

HOPITAL NOVO – SITE DE PONTOISE

*CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE DE GROUPES
ELECTROGENES ET SECURISATION ELECTRIQUE*



PHASE DCE

LOT N°02 – GROUPES ELECTROGENES

JUIN 2026

SOMMAIRE	PAGES
1. GENERALITES.....	1
1.1. PRESENTATION DU PROJET	1
1.2. REMISE DES OFFRES	1
1.2.1. Documents d'appel d'offres - BET	1
1.2.2. Principe de remise des offres	2
1.2.3. Qualification des entreprises.....	3
1.3. NORMES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCE	3
1.3.1. Classement de l'établissement	3
1.3.2. Normes, DTU et règlements principaux.....	3
1.3.3. Règlements de sécurité contre l'incendie	5
1.3.4. Directives relatives à la comptabilité électromagnétique	5
1.3.5. Remarques générales sur les normes et règlements	5
1.4. INTERVENTION EN MILIEU OCCUPE	6
1.5. RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	6
1.6. MATERIAUX ET MATERIELS	6
1.6.1. Généralités	6
1.6.2. Avis techniques et procès-verbaux	7
1.6.3. Comptabilité électromagnétique	7
1.6.4. Echantillons.....	8
1.6.5. Uniformité des matériels	8
1.7. DOCUMENTS ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE	9
1.7.1. Mission du bureau d'études techniques.....	9
1.7.2. Plans d'entreprise, schéma et documents divers	9
1.8. RESERVATIONS ET PERCEMENTS.....	12
1.8.1. Réservations	12
1.8.2. Socles et génie civil.....	13
1.8.3. Sorties en toiture terrasse	13
1.8.4. Incorporations	14
1.8.5. Percements dans les ouvrages de maçonnerie.....	14
1.8.6. Rebouchages	14
1.9. BUREAU DE CONTROLE	14
1.10. COMMISSION DE SECURITE	15
1.11. MISE EN SERVICE - GARANTIE	15
1.11.1. Mise en service	15
1.11.2. Information et formation des utilisateurs	15
1.11.3. Réception des installations	15
1.11.4. Garantie	15
1.11.5. Assurance	15
1.12. INSTALLATION DE CHANTIER	16
1.13. PROTECTION DES OUVRAGES - TRAVAUX DE FINITION	16
1.14. NETTOYAGE ET REMISE EN ETAT DES LIEUX.....	16
1.15. PHASAGE	17
1.16. LIMITES DE PRESTATION ET INTERFACES ENTRE LES DIFFERENTS LOTS.....	17
1.16.1. Avec le lot Gros-œuvre	18
1.16.2. Avec le lot étanchéité / couverture	19
1.16.3. Avec le lot serrurerie extérieure / intérieure	19
1.16.4. Avec le lot menuiserie extérieure	20
1.16.5. Avec le lot menuiserie intérieure	20
1.16.6. Avec le lot peinture.....	20
1.16.7. Avec le lot électricité	20
1.16.8. Avec le lot VRD terrassement.....	21
1.17. CHARTE GRAPHIQUE ET DAO.....	22

2.	DESCRIPTION TECHNIQUE PARTICULIERE CENTRALE GROUPE ELECTROGENE DE SECURITE	23
2.1.	PRESENTATION	23
2.2.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	23
2.3.	NORMES APPLICABLES AUX GROUPES ELECTROGENES	25
2.4.	DESCRIPTIF TECHNIQUE.....	26
2.4.1.	Généralités	26
2.4.2.	Caractéristiques des fluides	26
2.4.3.	Conditions climatiques du site	27
2.4.4.	Moteur	28
2.4.5.	Alternateur.....	30
2.4.6.	Refroidissement	33
2.4.7.	Démarrage	34
2.4.8.	Equipements moteur groupe électrogène.....	35
2.4.9.	Essai banc de charge.....	37
2.4.10.	Pupitre	37
2.4.11.	Coffret auxiliaire	37
2.4.12.	Echappement	38
2.4.13.	Armoires de contrôle et de commande des GE	38
2.4.14.	Descriptif des armoires « partie commune »	45
2.5.	CONFIGURATION EN HAUTE TENSION AVEC ARMOIRES EQUIPEES CHACUNE D'UN AUTOMATE AVEC ADJONCTION D'UNE PARTIE COMMUNE	48
2.5.1.	Descriptif fonctionnel.....	50
2.5.2.	Fonctionnement automatique	50
2.5.3.	Fonctionnement marche forcée	51
2.5.4.	Fonctionnement manuel de la centrale.....	52
2.5.5.	Fonctionnement essais	52
2.5.6.	Arrêt automatique des groupes électrogènes	53
2.6.	TRANSFORMATEURS BT/HTA	53
2.6.1.	Caractéristiques techniques.....	53
2.6.2.	Contrôle de température du transformateur.....	54
2.7.	GAINE A BARRES	55
2.8.	INSTALLATION.....	56
2.8.1.	Circuit d'échappement	56
2.8.2.	Circuit du carburant.....	57
2.8.3.	Circuit de refroidissement	59
2.8.4.	Circuit d'huile.....	59
2.8.5.	Circuit de démarrage.....	60
2.8.6.	Traitement phonique	60
2.8.7.	Matériels de sécurité	62
2.8.8.	Divers	62
2.9.	LIAISONS ELECTRIQUES ET INFORMATIONS MISES A DISPOSITION.....	62
2.9.1.	Raccordement électrique auxiliaire	62
2.9.2.	Informations mises à disposition sur bornier.....	63
2.9.3.	Système de contrôle d'isolement	63
2.9.4.	Comptage.....	64
2.9.5.	Mesure	64
2.10.	MATERIELS DE SECURITE	64
2.11.	RESEAU DE MISE A LA TERRE DE LA CENTRALE SECOURS.....	65
2.12.	TRAVAUX COMPLEMENTAIRES	66
2.13.	PIECES DE RECHARGE	67
2.14.	PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES SUR GROUPE ELECTROGENE SPECIFIQUES	67
2.15.	MISE EN SERVICE	67
2.16.	RECETTE USINE.....	69
2.17.	FORMATION DU PERSONNEL	70

2.18.	GARANTIES OBLIGATOIRES.....	70
-------	-----------------------------	----

1. GENERALITES

1.1. Présentation du projet

La présente notice a pour objectif de définir les travaux nécessaires dans le cadre de la création **d'une centrale groupe électrogène de sécurité utilisée également en source de remplacement de puissance 4x2500 KVA** destinée à secourir les installations électriques de l'Hôpital de Pontoise.

Pour ce faire, il sera prévu la construction d'un bâtiment entièrement neuf accueillant la nouvelle centrale groupe électrogène de sécurité. Ce nouveau bâtiment sera situé dans la zone à proximité du parking en face des bâtiments « Labo anatomopathologie » et « Morgue ».

1.2. Remise des offres

1.2.1. DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES - BET

Le Bureau d'Etudes chargé de l'étude du projet est :

BIM INGENIERIE
21, Avenue Edouard Belin
92500 RUEIL-MALMAISON

Le BET a défini les niveaux de prestations et les principes de conception à mettre en œuvre. Ceux-ci devront être développés par les Entreprises, ces dernières ayant à leur charge toutes les notes de calculs nécessaires aux installations, ainsi que la réalisation des plans et schémas d'exécution et de chantier détaillés nécessaires.

Le BET réalisera le VISA des plans d'exécution des entreprises, ainsi que le contrôle et la réception des travaux.

Documents fournis par le BET :

- Le présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières),
- Les plans de principe des installations GE définissant les prestations à réaliser,
- Un bordereau cadre de prix : ce bordereau servira à l'entrepreneur pour établir son DPGF détaillé.

L'entrepreneur devra prendre connaissance de ces documents et présenter toute observation ou suggestion qui lui semblerait utile lors de la remise de son offre. Toute modification qu'il souhaiterait apporter au projet devra être soumise à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les documents d'appel d'offres sont établis pour informer les entrepreneurs sur les travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables ou parfait achèvement des installations de son lot.

L'entrepreneur devra également prendre connaissance de l'ensemble des pièces d'appel d'offres administratives et techniques réalisées par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre et les Bureaux de Contrôle notamment :

- Les plans architectes : vues en plans, coupes, façades, détails ...,
- Le CCAP et ses annexes,
- Le CCTC et ses annexes, particulièrement la partie limite de prestation,
- Les CCTP et plans techniques des lots ayant des interfaces avec le présent lot,
- Etc.

1.2.2. PRINCIPE DE REMISE DES OFFRES

Dans le présent document les équipements sont, dans certains cas, décrits en faisant référence à des marques et types de matériel bien précis, afin d'assurer une parfaite définition des prestations attendues et de permettre une remise d'offre claire et la comparaison des offres.

Certaines marques sont également imposées pour correspondre aux exigences du Maître d'Ouvrage ou des Maîtres d'Œuvre.

Il est demandé aux entrepreneurs de répondre à cette offre de base et s'ils le souhaitent de faire séparément des propositions de variantes, accompagnées d'un état justificatif à intégrer au mémoire technique à joindre à l'offre de prix. Ils devront proposer alors des matériels de caractéristiques, de performances et d'esthétiques équivalentes, en restant dans l'esprit du projet.

Ces propositions de variantes devront être détaillées avec mention de toutes les marques et types de matériel ou exécution particulière ainsi que les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

Afin de permettre la comparaison et l'analyse des offres, les entreprises devront remettre une offre de prix suivant le bordereau cadre de prix remis à l'appel d'offre.

Les soumissionnaires devront remettre une offre de prix détaillés où apparaîtront les quantités et les prix unitaires.

Chaque offre sera considérée comme forfaitaire et comprendra la totalité des fournitures et de la main-d'œuvre nécessaires au parfait achèvement des installations.

L'entreprise devra exécuter comme étant prévu dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son marché, selon les règles de l'art, les normes, décrets et textes en vigueur, et permettant une parfaite utilisation des installations.

En tout état de cause, les installations définies devront être complètes, réglées et en ordre de fonctionnement sans exception ni réserve.

L'entrepreneur devra demander tous les renseignements qu'il jugerait utiles aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes afin d'établir son offre sous forme de prix net forfaitaire toutes taxes comprises. En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

1.2.3. QUALIFICATION DES ENTREPRISES

Les entreprises devront fournir une liste de référence équivalente dans leur mémoire technique, notamment en ce qui concerne les centrales de groupes électrogènes de sécurité en Haute Tension.

1.3. Normes, règlements et documents de référence

1.3.1. CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Pour le bâtiment Centrale Groupe Electrogène de sécurité :

- Le bâtiment Centrale Groupe Electrogène de Sécurité n'est pas soumis aux règlements concernant les Etablissements Recevant du Public ERP, seuls le personnel qualifié aura accès aux locaux de cette centrale.
- Les règles de sécurité à appliquer sont celles des Etablissements Recevant des Travailleurs ERT régies par le Code du Travail. Le bâtiment sera également soumis à la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées.

1.3.2. NORMES, DTU ET REGLEMENTS PRINCIPAUX

Les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'art et conformément aux normes et règlements en vigueur les concernant.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'activité de Laboratoire du Bâtiment Confiné et donc soumis aux règles d'hygiène et de Sécurité Sanitaire des laboratoires.

En conséquence, les matériaux et leur mise en œuvre devront satisfaire aux règles et normalisations spécifiques à ce type d'établissement.

- Les installations devront répondre aux prescriptions des normes françaises européennes et internationales, ainsi qu'aux documents techniques unifiés applicables au projet, notamment (liste non exhaustive).
- Norme NF C 12.100 et 12.101 et additifs concernant la protection des travailleurs dans les équipements mettant en œuvre des courants électriques.
- Norme NFC 13.100 et additifs concernant les postes de livraison alimentés par le réseau de distribution public de 2ème catégorie.
- Norme NFC 13-200 et additifs concernant les installations électriques à haute tension.
- Norme NF C 15.100 et additifs concernant l'exécution et l'entretien des installations mettant en œuvre les courants électriques.
- Norme ISO 3046, CEI 34.1, EN 60 439-1, NFS 61.940, NFE 37.312 concernant le groupe électrogène de sécurité et de remplacement.
- Norme NFC 17-100, NFC 17-102 et CEI 1024-1 concernant la protection des structures paratonnerres et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre.
- Norme UTE C15.531 et le guide C15.443. Guides pratiques : protection contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installations de parafoudre.
- Norme UTE C 15.103 : choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- Norme UTE C 15.104 : méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.

- Norme UTE C 15.105 : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- Norme UTE C 15.106 : sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- Norme UTE C 15.476 : sectionnement, commande, coupure.
- Norme UTE C 15.520 : canalisations - mode de pose – connexions.
- Norme UTE C 15-559 Installation d'éclairage en très Basse Tension.
- Norme NFC 17-200 concernant les équipements d'éclairage extérieur.
- DTU n. 70-2 - installations électriques des bâtiments à usage collectif.
- Textes relatifs au ERP.
- D'une façon générale, toutes les prescriptions techniques de l'U.T.E. concernant les installations à réaliser.
- Ils devront également répondre aux lois et réglementations françaises applicables à ce type d'établissement.
- Le décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.
- L'arrêté du 10 novembre 1976 et additif NF EN 60-598-2-22, UTE C 71-802 et NFC 71-815 concernant l'éclairage de sécurité.
- Décret du 21 Octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés.
- Le code de l'environnement et la loi 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées.
- La circulaire DRT du 6/2/1989.
- Le code du travail article R235-1 à R235-5 et les décrets n° 83.721 et n° 83.722 concernant l'éclairage des lieux de travail.
- Le code de la construction et de l'habitation Art. R 123.1 à R123.55.
- Le décret et les arrêtés n°92-332 et 333 du 31 mars 1992 relatif aux prescriptions minimales de sécurité et de santé, pour les lieux de travail.
- Le code du travail, article R235-1 à R235-5.
- L'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalétique de sécurité et de santé du travail.
- L'arrêté du 26 février 2003 relatif au circuit et installation de sécurité.

Tous les matériels utilisés seront conformes aux normes citées en annexe de l'avis relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques publiés au JO du 8 avril 1992.

1.3.3. REGLEMENTS DE SECURITE CONTRE L'INCENDIE

- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail (texte abrogé).
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif aux dispositions générales applicables aux établissements recevant du public du 1er groupe
- Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique
- L'arrêté du 21 novembre 2002 relatif aux réactions au feu.
- L'arrêté du 22 mars 2004 relatif aux résistances au feu.
- La Circulaire du 3 mars 1982 complétée par la circulaire du 21 juin 1982 relative aux
- Instructions Techniques Ministérielles prévues dans le règlement de sécurité :
 - * Instruction Technique n° 246 relative au Désenfumage,
 - * Instruction Technique n° 247 relative aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture résistants au feu et de Désenfumage,
 - * Instruction Technique n° 248 relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les établissements recevant du public,
 - * Instruction technique n°263 relative aux atriums.
- Les normes NFS 61.930 à 940, NFS 61.950, NFS 61.962 et NFS 32901, concernant les systèmes de sécurité incendie (SSI).
- Le code du travail – Livre II – titre II – chapitre V section II concernant la prévention des incendies.

1.3.4. DIRECTIVES RELATIVES A LA COMPTABILITE ELECTROMAGNETIQUE

Il est rappelé que l'ensemble des matériels électriques et électroniques et les équipements qui contiennent des matériels électriques et électroniques devront posséder la marque CE et être conformes aux directives Européennes Compatibilité Electromagnétique (CEM) n° 89/336/CEE et Basse Tension n° 73/23/CEE.

Les matériels devront être conformes aux normes NF-EN 50081-1 et NF-EN-50082-1 (normes génériques concernant la compatibilité électromagnétique).

1.3.5. REMARQUES GENERALES SUR LES NORMES ET REGLEMENTS

Les listes ci-avant ne sont pas limitatives, tout règlement concernant ces installations paru le jour de la consultation devra être appliqué.

En cas de contradiction ou d'incompatibilité entre les différents règlements énumérés ci-dessus et le CCTP, la priorité devra toujours être donnée à la réglementation en vigueur que l'entrepreneur s'engage à observer de façon stricte, même si elle correspond pour lui à une solution plus onéreuse.

Ne seront pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes et des textes de lois en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartient à l'Entrepreneur, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Œuvre soumettra ensuite la proposition au Maître de l'Ouvrage qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Les projets remis seront étudiés par les entreprises en toute connaissance de cause et seront, en particulier, conformes aux textes réglementaires référencés ci-avant.

1.4. Intervention en milieu occupé

Les prestations à réaliser se situent sur le site de l'Hôpital de Pontoise à proximité du parking en face des bâtiments « Labo anatomopathologie » et « Morgue ».

En conséquence, il sera pris en compte :

- Les accès à la zone chantier selon les exigences de l'Hôpital.
- Les incidences sur le mode opératoire, ses cadences, et ses dates d'intervention résultant des contraintes horaires de l'Hôpital.
- Le nettoyage et réparations des voiries et abords.

Dans le cas de besoin de coupure énergétique et/ou consignations particulières, il faudra s'astreindre à l'établissement des formalités relatives à sa demande spécifique auprès des Services Techniques et de Sécurité de l'Hôpital de Pontoise.

1.5. Reconnaissance des lieux

Les travaux à réaliser constituent une intervention sur des bâtiments occupés.

En conséquence, les entreprises sont censées avoir reconnu les lieux et s'être rendu compte sur place des difficultés visibles et prévisibles et des moyens d'accès au chantier.

Elles auront procédé à tous les contrôles nécessaires et ne pourront se prévaloir de manquer d'éléments de travail, tant pour l'étude de son prix que pour la parfaite réalisation des ouvrages objets de leur marché.

Elles feront leur affaire des aménagements provisoires (moyens de levage, aires de stockages, cantonnements, etc.) nécessaires à ses travaux et ne pourra formuler aucune exigence supplémentaire de ce fait.

1.6. Matériaux et matériels

1.6.1. GENERALITES

Tous les matériaux, matériels, appareils, câbles ou accessoires, sans limitation aucune devront être absolument neufs.

Ils devront répondre rigoureusement aux caractéristiques techniques et esthétiques définies dans le CCTP ou indiquées sur les plans.

Les entreprises soumissionnaires devront respecter, les marques des matériels indiquées dans les documents d'appel d'offres. Toutefois, le soumissionnaire pourra proposer des matériels équivalant techniquement et esthétiquement.

Les types des matériels proposés devront être clairement identifiés lors de la remise de l'offre et les éventuelles incidences sur les autres lots devront être signalées.

Des documentations des matériels proposés devront être regroupées dans le mémoire technique.

Tous les matériels devront être de marque renommée, de série standard et couramment stockés afin d'être facilement dépannables ou remplaçables.

1.6.2. AVIS TECHNIQUES ET PROCES-VERBAUX

Les matériels et matériaux mis en œuvre doivent être munis de la marque de qualité et de conformité USE ou NF ou à défaut, doivent répondre aux normes françaises de fabrication, garanties par un procès-verbal de conformité, délivré par un organisme habilité.

Dans tous les cas, ils devront bénéficier de l'acceptation en garantie de la Commission Technique des assurances.

Pour les matériels non agréés NF-USE, l'entrepreneur devra être en mesure de présenter à la demande du Bureau de Contrôle ou du Bureau d'Études les avis techniques et procès-verbaux d'essais nécessaires.

L'entrepreneur devra, en particulier, fournir les procès-verbaux d'essais des matériels "sensibles", notamment ceux intervenants sur la Sécurité, soit principalement :

- Les équipements HTA,
- Les groupes électrogènes de sécurité,
- Les chargeurs,
- Les compresseurs,
- Les inverseurs de source.

Les matériels seront choisis et installés dans les conditions définies par la norme NFC 15.100 et les différentes réglementations les concernant.

1.6.3. COMPTABILITE ELECTROMAGNETIQUE

Tous les matériels électriques et électroniques devront disposer du marquage CE, ce qui implique qu'ils sont conformes aux directives européennes, notamment :

- Directives européennes de Compatibilité Electromagnétiques, 89/336/CEE,
- Directives européennes basse tension 73/23/CEE.

La compatibilité électromagnétique définit l'aptitude d'un matériel ou d'un équipement à fonctionner normalement dans un environnement électromagnétique perturbant et la non production par ces mêmes matériels de perturbations électromagnétiques intolérables pour son environnement. Ces perturbations peuvent être de type rayonné ou conduit et de type basse fréquence ou haute fréquence.

Certaines précautions devront être mises en œuvre lors de l'installation des canalisations, notamment :

- Utilisations de chemins de câbles en tôle pleine perforée pour les réseaux Courants Faibles,
- Les chemins de câbles en fil (type CABLOFIL) seront acceptés pour les Courants Forts,
- Les chemins de câbles ne seront pas remplis à plus de 60 % de leur hauteur disponible soit 3 épaisseurs de câbles environ pour un chemin de câbles de 50 mm,
- Maillage des liaisons équipotentielles,
- Isolement galvanique entre les circuits puissances et auxiliaires,
- Utilisation de paires torsadées pour les transmissions de données informatiques,
- Utilisation de câbles multipaires écrantés pour les transmissions de données informatiques,
- Utilisation de câbles de transmissions blindées avec raccordement du blindage à la terre aux 2 extrémités,
- Mise à la terre des châssis d'armoires et coffrets électriques.

1.6.4. ECHANTILLONS

A la date fixée par la Maîtrise d'Œuvre, l'entrepreneur devra fournir les échantillons des matériels et appareillages qu'il sera amené à installer. Aucun matériel ne devra être commandé avant approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Pour les matériels de dimensions importantes ou onéreux, il sera accepté la fourniture uniquement de documentations techniques détaillées.

Dans tous les cas, les matériels et équipements devront être conformes aux caractéristiques techniques et esthétiques définies dans le CCTP.

Tout matériel ne répondant pas aux exigences du CCTP ou à la réglementation sera refusé et l'entrepreneur devra proposer d'autres équipements conformes.

1.6.5. UNIFORMITE DES MATERIELS

Afin de faciliter l'exploitation des installations et la gestion des matériels de remplacement, il sera prévu une uniformisation des matériels installés.

Tous les lots techniques devront se coordonner pour mettre en œuvre les mêmes matériels pour des usages identiques.

Dans le cas d'un appel d'offres en groupement technique, cette coordination devra s'effectuer dès la remise des offres.

1.7. Documents et responsabilité de l'entreprise

1.7.1. MISSION DU BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

Le BET fournit les documents d'appel d'offres définis ci-avant, réalise les VISAS des documents d'exécution fournis par l'entreprise adjudicataire et assure le contrôle et la réception des installations.

L'entreprise adjudicataire devra, à partir des documents d'appel d'offres, réaliser l'ensemble des plans d'exécution et de chantier, des schémas, détails, notes de calculs, etc., nécessaires à une parfaite réalisation des installations.

1.7.2. PLANS D'ENTREPRISE, SCHEMA ET DOCUMENTS DIVERS

L'entreprise soumissionnaire devra la réalisation en temps voulu, des documents et études d'exécution et d'accompagnement de chantier.

Ces documents et études devront être réalisés de façon à permettre à terme l'exploitation sur le chantier et la maintenance ultérieure par les utilisateurs.

L'entreprise devra, à partir des plans d'appel d'offres du Bureau d'Etudes, réaliser au minimum :

- Les plans d'exécution et d'accompagnement de chantier de chaque niveau du bâtiment avec le maximum de détails et de renseignements : implantation et type des matériels définitifs, tracés des circuits, repérage, cotations,
- Les plans et détails d'accompagnement de chantier nécessaires à une parfaite compréhension et réalisation des ouvrages,
- L'élaboration des plans de synthèses techniques en coordination avec les autres lots dans le cadre de la cellule de synthèse,
- Les plans des circuits terminaux avec le tracé des parcours, nature et section des câbles et conducteurs,
- Les schémas de câblage et de repérage des armoires et tableaux de protection électriques avec les matériels définitifs avec calibres des protections et repérage,
- Les notes de calculs des protections, des canalisations, de l'éclairage,
- Les plans de génie civil des locaux techniques électriques,
- Les plans de réservations dans les ouvrages de béton armé et de structures métalliques,
- Les plans d'incorporation en prédalles,
- Les plans, de supports, serrurerie, calepinage, préfabrications éventuelles, installation en locaux techniques, détails de gaines techniques et croquis divers de chantier,
- Les plans des ouvrages exécutés à réaliser en fin de chantier retraçant la réalité des ouvrages réalisés. Ces plans devront comporter les côtes importantes pour l'exploitation et
- Les renseignements permettant une utilisation efficace par les agents d'exploitation et de maintenance,
- La mise à jour des plans de recollement existant dans le cas d'intervention sur les ouvrages existants,
- Les notices de fonctionnement et d'entretien des installations et des matériels,
- Les procès-verbaux d'essais de tous les matériels et matériaux,

- Le catalogue des pièces de rechange.

L'entreprise devra également :

- La rédaction du plan d'assurance qualité du Chantier (PAQ) suivant les pièces administratives,
- Le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO) ; ce dossier sera réalisé conformément aux exigences du coordinateur SPS,
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Les certificats de conformité technique réglementaire.

Tous ces documents devront être soigneusement réalisés en coordination avec les autres corps d'état. Ils seront soumis pour approbation au Maître d'Œuvre, au Bureau d'Etudes, au Bureau de Contrôle et au Maître d'Ouvrage aux différents stades de l'opération.

1.7.2.1. ETABLISSEMENT DES PLANS ET SCHEMAS D'EXECUTION

Les plans et schémas seront réalisés suivant la charte de production et de gestion des plans établis conjointement par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Ils seront réalisés en DAO sous logiciel AUTOCAD avec les formats et cartouches normalisés. Ils seront réalisés à l'aide de symboles normalisés à partir des plans d'appel d'offres remis par le bureau d'études.

- Les plans d'exécution à l'échelle 1/50ème par niveaux comporteront uniquement les indications propres au lot Groupes électrogènes :
 - Implantation des groupes électrogènes,
 - Implantation des armoires,
 - Implantation des échappements,
 - Détail des fixations,
 - Implantation des compresseurs,
 - Implantation des transformateurs élévateurs,
 - Implantation des cuves et pompes,
 - Détail des cuves extérieures,
 - Coupes et détails des équipements groupes électrogènes : cheminées et échappement,
 - Silencieux, fixation des éléments en toiture....
 - Coupe et détails des équipements de protection acoustique : pièges à son, complexe acoustique mur et plafond...
 - Détails de tous les besoins en génie civil : dallage, incorporations, réservations...
 - Implantation de l'appareillage avec les numéros de circuits en rapport avec les schémas,
 - Implantation des cheminements des canalisations,
 - La légende des matériels utilisés,
 - Les cotations nécessaires à l'exécution et la maintenance.

- Les schémas unifilaires détaillés de chaque armoire (liasse de plans au format A3) comporteront :
 - L'identification des sources et arrivées,
 - L'identification des alimentations et départs,
 - Les caractéristiques du câblage et des canalisations,
 - Le type et calibre des organes de manœuvre, de protection et de liaison,
 - Les caractéristiques électriques (régime du neutre, tension, courant de court-circuit, valeur de la prise de terre, courant nominal, puissance, ...).
- Il sera également réalisé un schéma de principe de l'installation sous forme de synoptique sur lequel apparaîtront les armoires et alimentations principales.
- Les notes de calcul qui disposeront des données utilisées, calcul et choix en fonction des solutions retenues.
- En fin de chantier, il sera dû par le présent lot les mises à jour et compléments des plans et schémas électriques ci-avant suivant les modifications induites par le chantier. Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérages, cotations, afin de permettre une utilisation efficace par le personnel d'exploitation et de maintenance.
- Repérage :
 - L'ensemble des plans, schémas et matériel seront repérés de façon homogène suivant la charte et la numérotation définitive des locaux définies par le Maître d'Ouvrage.

1.7.2.2. ETABLISSEMENT DES PLANS DE SYNTHESE

Le lot Groupe Electrogène aura à sa charge la mission de synthèse pour ce bâtiment centrale de groupes électrogène de sécurité.

Elle regroupera l'ensemble des entreprises adjudicataires. La Maîtrise d'œuvre, Architectes et Bureaux d'Etudes Techniques contrôleront les documents produits par cette cellule.

La mission de synthèse a pour objectif de garantir la qualité architecturale du projet et la maintenance ultérieure des installations, tout en assurant une exécution des travaux dans les meilleures conditions de délais et de coût en anticipant les contraintes techniques d'exécution.

La cellule de synthèse sera régie par un "règlement de fonctionnement" qui définira en particulier les objectifs à atteindre, le contenu de la mission ainsi que le rôle et les obligations de chaque intervenant.

La synthèse concerne l'ensemble des lots : Gros-œuvre, VRD, structure métallique, second œuvre, lots techniques, finitions, mobiliers...

La base de travail de la cellule de synthèse sera les plans architectes, les plans structures et les plans d'exécution fournis par les entreprises.

Chaque intervenant devra fournir ces plans d'exécutions et participer aux réunions de synthèse qui auront lieu sur le site.

La cellule de synthèse produira l'ensemble des plans jugés nécessaires par la Maîtrise d'œuvre et en particulier :

- Les plans de coordination des réseaux (filaires pour les éléments de dimensions inférieures à 5 cm et bifilaires pour les éléments de dimensions supérieures) avec toutes les coupes permettant d'apprécier les encombrements, les croisements et leurs intégrations dans les passages, plénums, etc... Ces plans serviront de matrice aux plans de réservation Gros-Œuvre.
- Les plans de coordination des ouvrages de second œuvre : calepinage, encastremements, superpositions et coordination des matériaux.
- Les plans de réservation dans le Gros œuvre.

Les plans d'exécution de chaque lot ne seront définitivement approuvés qu'après validation des études de synthèse.

1.7.2.3. ETABLISSEMENT DES DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture en fin de chantier, suivant le planning, des Dossiers des Ouvrages Exécutés DOE. Ces plans seront exécutés à partir des plans d'exécutions de chantier en DAO sous logiciel AUTOCAD. Ils comprendront tous les plans, schémas et détails mis à jour par rapport aux ouvrages définitifs réellement réalisés.

Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérage cotes, etc., permettant une utilisation efficace par les personnels d'exploitation et de maintenance.

Les DOE comporteront également toutes les notices techniques détaillées et les références de tout le matériel utilisé avec les coordonnées des fournisseurs et éventuellement du S.A.V.

Seront fournies des notices d'utilisation, de conduite et d'entretien des installations.

Seront également fournis les certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations concernant la résistance au feu, l'isolation acoustique, la conformité aux normes...

Seront joints les certificats d'Essais Entreprises, d'Essais AQC,....

Le nombre d'exemplaires sera conforme aux quantités définies dans les pièces administratives avec au minimum une version informatique sous AUTOCAD, un reproductible et 4 exemplaires papier dont un pour le Bureau d'Etudes.

1.8. Réservations et percements

1.8.1. RESERVATIONS

Les réservations dans les ouvrages de maçonnerie de béton, ainsi que les ouvrages de Génie Civil nécessaires, seront réalisés par le lot GO à la demande de l'entrepreneur du présent lot.

Tous les plans de réservations, d'encastremements divers, d'attentes au sol et d'ouvrages de génie civil sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot qui devra les remettre en temps voulu à la cellule de synthèse qui les intégrera dans les plans de synthèse généraux.

Les entreprises des lots techniques devront prévoir une coordination étroite de façon à ce que les réservations ne soient pas surdimensionnées mais calculées au plus juste afin de ne pas nuire à la qualité des ouvrages en béton. Chacune des réservations sera cotée par rapport aux éléments de structure et recevra une affectation, cela pour éviter les litiges durant les travaux d'exécution.

Les entreprises, compte tenu de la complexité des installations, interviendront pour la réalisation des plans suivant l'ordre donné ci-dessous et dans le temps qu'il leur sera imparti. Il est bien entendu que les "premiers" à faire leur demande devront les faire "au plus juste" afin de ne pas pénaliser les autres intervenants.

Pour les percements éventuels dans les ouvrages de structures métalliques, l'entrepreneur du présent lot fournira ses besoins au bureau d'études structures qui les intégrera sur ses plans afin qu'ils soient exécutés en atelier. Leur section devra être compatible aux possibilités définies par l'ingénieur structure.

Tous les percements et ouvrages qui ne seraient pas demandés avant le début des travaux de maçonnerie et de béton, seront réalisés par l'entreprise de Gros-Œuvre au frais des entrepreneurs titulaires des lots concernés, y compris toutes les sujétions de reprise et de raccords.

Des percements de petits diamètres pourront être effectués après coup, ils seront réalisés après accord de l'ingénieur béton.

Dans le cas d'utilisation de prédalles précontraintes, les plans d'incorporation ainsi que la fourniture des manchons de fixations des pots de centre seront à la charge du présent lot.

1.8.2. SOCLES ET GENIE CIVIL

Les ouvrages de génie civil (caniveaux, décaissés) et les socles nécessaires aux installations techniques seront réalisés par le lot G.O.

L'entrepreneur devra la réalisation des plans de Génie Civil (propre à son lot) pour les locaux techniques électriques en fonction du matériel choisi.

Sont concernés principalement le poste de transformation, le local GE, le local onduleur et les locaux électriques principaux, ... Ces plans disposeront de tous les détails et renseignements nécessaires.

Le présent lot devra la fourniture des boîtes à ressorts et matériaux résilients à placer sous les massifs.

L'entrepreneur sera responsable de ses réservations. Il devra en particulier, en vérifier la bonne exécution sur le chantier.

1.8.3. SORTIES EN TOITURE TERRASSE

Le présent lot devra demander les réservations nécessaires ainsi que les emplacements au lot étanchéité qui fournira et posera les crosses et platines nécessaires au passage des câbles.

1.8.4. INCORPORATIONS

Dans tous les éléments de structure ou de cloisons, chaque entrepreneur doit la mise en place de fourreaux pour assurer le passage de ses canalisations. Ceux-ci seront arasés à 25 mm des nus finis des ouvrages traversés et le calfeutrement entre fourreaux et canalisations sera assuré par un produit spécifique pour assurer l'étanchéité, le coupe-feu et l'acoustique.

La fourniture et la mise en place avant coulage des fourreaux, boîtiers d'incorporation et tous autres éléments nécessaires à ses ouvrages sont à la charge du présent lot, ainsi que la surveillance de leur bonne tenue au cours des opérations de coulage ou de décoffrage.

1.8.5. PERCEMENTS DANS LES OUVRAGES DE MAÇONNERIE

Les percements de faibles diamètres et encastrement en murs de maçonnerie à créer seront à la charge du présent lot. Ces percements seront effectués par le présent lot en accord avec l'Ingénieur Structure. Les percements de grandes dimensions nécessitant des ouvrages spécifiques (chevêtres ou linteaux) seront réalisés par le lot G.O. suivant les indications du présent lot. Les rebouchages seront réalisés par le lot Gros-Œuvre.

L'entrepreneur du présent lot devra les saignées nécessaires à ses travaux dans les murs et cloisons maçonnées ou plâtrière à créer. Celles-ci seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur et après accord de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les rebouchages se feront dans un matériau approprié.

IMPORTANT : Les saignées ne seront autorisées que dans les parois recevant un enduit de finition.

1.8.6. REBOUCHAGES

Le lot GO effectuera les rebouchages des réservations et percements qu'il aura réalisés après calfeutrement par le présent lot de ses canalisations.

Dans les cloisons, les scellements, rebouchages et calfeutrement seront effectués par le présent lot avec des matériaux de même nature que la cloison. Les raccords de scellement au droit des ouvrages de plâtrerie qui ne seraient pas correctement exécutés seront repris par l'entreprise de plâtrerie à charge du corps d'état intéressé.

Il sera apporté le plus grand soin aux rebouchages de toutes les traversées de parois verticales et horizontales afin de satisfaire aux exigences acoustiques et aux rétablissements des degrés coupe-feu des parois traversées.

1.9. Bureau de contrôle

La vérification des installations sera réalisée par un organisme de contrôle agréé à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le Bureau de Contrôle se réservera le droit d'effectuer des vérifications en cours de travaux et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension définitive.

L'entrepreneur devra mettre à disposition du Bureau de Contrôle, le matériel nécessaire et un employé chargé de l'assister dans ses vérifications.

L'entrepreneur devra les travaux de mise en conformité de ses installations (matériels et main d'œuvre).

1.10. Commission de Sécurité

L'entrepreneur devra être en mesure de procéder en temps voulu aux essais et aux modifications demandés par la Commission de Sécurité. Seront dus les matériels et main-d'œuvre nécessaires à ces essais et mise en conformité.

Ces prestations seront à la charge de l'entreprise soumissionnaire jusqu'à obtention de la conformité des installations.

1.11. Mise en service - Garantie

1.11.1. MISE EN SERVICE

L'entrepreneur devra la mise en service et le réglage de chaque partie de l'installation.

1.11.2. INFORMATION ET FORMATION DES UTILISATEURS

L'entrepreneur devra la fourniture de notices de fonctionnement détaillées et assurer l'information et la formation des Utilisateurs des équipements, afin de permettre une utilisation rationnelle et complète de l'installation. Il prévoira forfaitairement une période de 10 jours en une fois ou découpé, au choix du Maître d'Ouvrage, pour assurer l'instruction des services du Maître d'Ouvrage en fin de chantier. Cette formation devra faire l'objet d'un certificat de validation par le Maître d'Ouvrage.

1.11.3. RECEPTION DES INSTALLATIONS

Il sera procédé au jour fixé par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre en présence de l'entrepreneur, à la vérification des divers éléments de l'installation. Le bon fonctionnement sera alors vérifié, ainsi que sa conformité aux règlements en vigueur et au présent CCTP.

La réception sera prononcée par le Maître de l'Ouvrage à l'achèvement des travaux d'installation Electrique et à réception du rapport sans réserve du Bureau de Contrôle et de la Commission de Sécurité.

1.11.4. GARANTIE

L'entrepreneur devra assurer la maintenance des installations pendant les années de garantie réglementaires, durant lesquelles il sera tenu de remplacer, à ses frais, toutes pièces ou équipements défectueux, y compris main-d'œuvre, déplacement et toutes sujétions.

1.11.5. ASSURANCE

L'entrepreneur devra être titulaire des polices d'assurance couvrant sa responsabilité civile, biennale et décennale concernant les travaux prévus au présent lot, et ce conformément à la réglementation en vigueur.

1.12. Installation de chantier

Tous les frais à prévoir et les obligations des entreprises, quant à l'organisation, à la gestion et à la sécurité du chantier, seront à prendre en compte conformément au CCAP, CCAG, aux pièces administratives établies par les Architectes et au PGC établi dans le cadre de la mission de sécurité et Protection de la Santé.

Les installations électriques de chantier seront à la charge du lot G.O. (voir détail CCAP, CCTP communs et PGC).

1.13. Protection des ouvrages - Travaux de finition

L'entrepreneur devra la protection de ses ouvrages pendant toute la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des installations. S'il s'avérait que des dégradations étaient occasionnées à des ouvrages non protégés correctement, les frais nécessaires à leur remplacement ou à leur remise en état seraient intégralement à la charge du présent lot.

Afin d'éviter des dégradations inutiles et d'obtenir une bonne finition des ouvrages, l'entrepreneur devra réaliser la pose des appareillages suivant le planning, après réalisation par le plâtrier-peintre des peintures définitives.

Les appareils fragiles seront soigneusement protégés et posés le plus tard possible.

L'entrepreneur devra, après le passage de ses canalisations et avant la peinture définitive des parois, le rebouchage de tous les percements réalisés par lui-même ou à sa demande par le lot G.O.

Ces rebouchages sont réalisés en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent, afin d'obtenir une bonne durabilité de la finition.

Pour toutes les traversées des parois coupe-feu, l'entrepreneur devra reconstituer le coupe-feu de ces parois après le passage de ses canalisations et gaines diverses.

Le coupe-feu sera réalisé au plâtre ou en mousse expansive, coupe-feu agréé ; ces rebouchages seront réalisés soigneusement.

Tous les travaux de finition, enduit de finition, peinture, revêtements muraux et de sols resteront à la charge des lots correspondants à ces prestations ; dans la mesure où le présent lot aura réalisé ces travaux suivant le planning. Dans le cas contraire, ces travaux de finition pourront être imputés au présent lot.

1.14. Nettoyage et remise en état des lieux

Le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant des travaux d'Electricité, seront à la charge du présent lot. En cas de défaillance de l'entreprise, le nettoyage et l'enlèvement des gravois seront réalisés par une entreprise spécialisée au frais du présent lot. Ces nettoyages doivent être réalisés régulièrement et plus particulièrement à la fin de chaque phase de travaux (cheminement, filerie, raccordements, appareillage). Le chantier devra être maintenu en parfait état de propreté durant toute la durée des travaux.

IMPORTANT : Dans le cadre de la gestion des déchets, il sera prévu un entreposage commun sur le site et non le dépôt individuel en décharge. Le présent lot devra assurer le tri sélectif de ces déblais et les déposer dans les bennes sélectives prévues à cet effet.

Chaque entrepreneur devra procéder à ses frais au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations ou ouvrages qu'il aura salis ou détériorés.

1.15. Phasage

Les interventions du présent lot seront coordonnées à l'avancement du chantier. Les moyens mis en œuvre par l'entreprise (approvisionnement et main-d'œuvre) devront être adaptés aux besoins, et ce afin de respecter les plannings d'intervention définis par le coordinateur.

1.16. Limites de prestation et interfaces entre les différents lots

Les prestations dues par l'Entrepreneur comprennent :

- Les alimentations provisoires de chantier conformes à l'O.P.P.B.T.P.
- La fourniture des appareils, matériaux, appareillages et accessoires divers, y compris transport, déchargement, stockage et distribution sur le chantier.
- La mise en œuvre des ouvrages en particulier des fourreaux.
- Le matériel nécessaire à l'exécution des travaux y compris échafaudages.
- Les saignées et rebouchages dans les murs et cloisons.
- Les percements non réservés en temps utile à faire exécuter par le lot Gros-Œuvre et à la charge du lot Groupe Electrogène.
- Les dispositifs de protection des ouvrages contre toute dégradation.
- Les incorporations dans les planchers et voiles au moment du coulage.
- Les dispositifs de sécurité et d'hygiène inhérente au personnel.
- Le nettoyage journalier du chantier, y compris descente, sortie et enlèvement des gravois.
- Les fixations, raccordements et sujétions annexes nécessités par les ouvrages.
- L'incorporation des canalisations.
- Les trous, scellements, calfeutrements, etc.
- Les plans et schémas, notices techniques de montage et d'entretien.
- Les essais et contrôle assurant la conformité des ouvrages, ainsi que leur bon fonctionnement, y compris frais en résultant.
- Les sujétions techniques compris frais correspondants relatifs à la vérification réglementaire du Consuel.
- Les interconnexions et les liaisons équipotentielle
- Le rebouchage dans les parois autre que béton dans un matériau de caractéristiques identiques à la paroi traversée.
- L'incorporation des ouvrages encastrés dans les murs et cloisons de distribution.
- La remise des plans et D.O.E. papier et du support informatique (plans et schémas : AUTOCAD).

- La synthèse étude avec les différents lots cités ci-après.
- Les différentes démarches auprès des gestionnaires du site.

1.16.1. AVEC LE LOT GROS-ŒUVRE

Travaux à la charge du Gros-Œuvre :

- Les réservations sur place, à l'exception de celles qui n'auront pas été demandées en temps utile et qui seront obligatoirement exécutées par le lot Gros-Œuvre, mais à la charge du lot Electricité Courants Forts.
- Evacuation des terres excédentaires à la décharge.
- Toutes maçonneries des gaines.
- Réglage du fond de fouille.
- Exécution d'un lit de béton maigre en fond de fouille.
- Fourniture et pose des tuyaux (diamètre aiguillés, formant fourreaux suivant besoins).
- Fourniture et mise en place des massifs indépendants et des socles en béton.
- Calage des massifs.
- Remblaiement de la fouille.
- Pose des crosses et fourreaux dans les ouvrages en béton.
- Souches, socles, dîs, etc. dédiées au lot Groupe Electrogène.
- Caniveaux avec feuillures et dallettes de fermeture, caniveau réseau intérieur.
- Gainés maçonnées.
- Continuité du circuit terre dans armatures et charpente métallique.
- Protection de la boucle de terre posé en fond de fouille, jusqu'à fermeture des fouilles.
- Réalisation des décaissés et dalles.
- Réalisation des murs fusibles en façades.
- Réalisation des souches en toiture.
- Réalisation des caniveaux.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie et le béton.
- Les percements non réservés en temps utile, à faire exécuter par le lot Gros-Œuvre, et à la charge du lot Groupe Electrogène.
- La mise en place des ouvrages, en particulier des fourreaux.
- Les scellements, rebouchages et calfeutrements coupe-feu, deux heures minimum.
- L'incorporation dans les planchers et voile au moment du coulage.
- L'incorporation des ouvrages encastrés dans les murs et cloisons de distribution.
- Les rebouchages coupe-feu dans les gaines électriques verticales après passage des canalisations.
- Toutes les informations d'émission acoustiques.
- Les poids et charges sur structure, selon besoin.

- Les dimensions, voir les positions des divers ouvrages de métallerie, notamment :
 - Passage des conduits d'échappement,
 - Supportage des conduits d'échappement,
 - Protection des conduits d'échappement,
 - Mise à la terre des armatures du béton et éléments de charpente métallique,
 - Réalisation de la protection acoustique du local.
- Fournit les indications pour la réalisation des ouvrages y compris implantation – en valide la réalisation.
- Valide la section des gaines maçonnées et souches dédiées à l'installation du groupe électrogène.
- Surveillance de l'exécution.
- NOTA : Aucune réclamation ne pourra être acceptée par le maître d'œuvre après la finition complète de l'ouvrage considéré.

1.16.2. AVEC LE LOT ETANCHEITE / COUVERTURE

Travaux à la charge du lot étanchéité / couverture :

- La fourniture et la pose de crosses de sorties de câble en toiture.
- La fourniture et pose des ancrages de fixations pour le maintien des cheminées.
- La fourniture pose et raccordement des couvertines et des divers relevés d'étanchéité.
- La fourniture pose du lanterneau d'accès en toiture.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- Le plan d'implantation des crosses de sortie en toiture.
- Le plan d'implantation des cheminées en toiture.

1.16.3. AVEC LE LOT SERRURERIE EXTERIEURE / INTERIEURE

Travaux à la charge du lot serrurerie extérieure / intérieure :

- Les grilles d'air neuf et de rejet assurant la ventilation des locaux.
- Les grilles d'air neuf et de rejet pour la ventilation des groupes électrogène.
- La fourniture et pose de l'échelle d'accès toiture.
- Les bornes d'équipotentialité ou pattes de fixations pour mise à la terre.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- Fourniture des sections utiles nécessaires pour les grilles de ventilation des groupes électrogène.
- La mise à la terre de ces grilles.

1.16.4. AVEC LE LOT MENUISERIE EXTERIEURE

Travaux à la charge du lot menuiserie extérieure :

- La fourniture et la mise en œuvre des grilles de ventilation, et des portes des locaux techniques.
- Les contacts des portes du lot serrureries métalliques et la mise à disposition des dispositifs de contacts de porte.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- La mise à la terre des huisseries métalliques.

1.16.5. AVEC LE LOT MENUISERIE INTERIEURE

Travaux à la charge du lot menuiserie intérieure :

- La fourniture et la mise en œuvre des portes intérieures des locaux techniques.
- Les contacts des portes du lot serrureries métalliques et la mise à disposition des dispositifs de contacts de porte.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- La mise à la terre des huisseries métalliques.

1.16.6. AVEC LE LOT PEINTURE

Travaux à la charge du lot peinture :

- La peinture des murs et plafonds dans les locaux techniques.
- La peinture anti-poussière au sol dans les locaux techniques.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- La protection antirouille des métaux ferreux.
- La peinture de finition suivant les indications du Maître d'Ouvrage ou du B.E.T.

1.16.7. AVEC LE LOT ELECTRICITE

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Fourniture et pose de la boucle de terre y compris les piquets de béton.
- L'alimentation électrique des équipements des groupes électrogènes.
- L'alimentation électrique des auxiliaires.
- Les chargeurs 48Vcc.
- L'armoire API automate principale et les passerelles Modbus.
- La reprise des informations mis à disposition par le lot groupe électrogène sur l'automate API.
- La reprise des ordres de démarrage.
- Les mises à la terre principales des équipements, cuves journalières, cuves principales...

- Les collecteurs de terre principaux.
- Les liaisons haute tension et les cellules haute tension.
- Les éclairages normaux et de sécurité des locaux.
- Les ventilations mécaniques des locaux avec sondes de température.
- Le maintien hors gel par convecteurs électriques des locaux.
- Le petit appareillage des locaux.
- Les chemins de câbles principaux, haute tension, basse tension, tension 48Vcc et courants faibles.

Travaux à la charge du lot groupe électrogène :

- Le plan d'implantation de toutes les attentes nécessaires.
- La fourniture pose des transformateurs élévateurs.
- Les liaisons basse tension des secondaires des transformateurs.
- Le présent lot doit le contrôle de compatibilité des ouvrages réalisés par ce lot.
- Mode de protection, calibre, puissance pour le départ alternateur.
- Puissance polarités et mise à disposition des alimentations d'auxiliaire.
- La mise à disposition sur bornes des dispositifs d'alarmes techniques des matériels.
- La mise à disposition de toutes les informations pour reprise sur l'automate API principal par le lot Electricité.
- La mise à disposition des relais dans les armoires pour les ordres de démarrage.
- Les coffrets disjoncteurs montés en sortie alternateur pour alimenter le TGBT GE.
- Les chemins de câbles nécessaires à sa propre distribution.

1.16.8. AVEC LE LOT VRD TERRASSEMENT

Travaux à la charge du lot VRD Terrassement :

- Plans d'exécution des tranchées, piquetage, exécution des tranchées, mise en dépôt sur le site des terres végétales, dépôt en rive des déblais. Protection contre les éboulements.
- Réglage du fond de fouille.
- Remise en place de la terre végétale.
- Le passage des fourreaux enterrés courants forts et faibles.
- Les chambres de tirages HT, BT et courants faibles.
- La zone de dépotage.
- Les bordures et voiries lourdes.
- La fourniture et pose du séparateur d'hydrocarbures.
- La dépose du portique d'entrée du parking.
- Les trous, sablons et remblais pour les cuves extérieures.
- Les tranchées et remblais pour les canalisations fuel extérieures.

Travaux à la charge du lot Groupe Electrogène :

- La mise en place des ouvrages, en particulier le passage des canalisations.
- La fourniture et pose des cuves extérieures, des canalisations extérieures.
- Indiquer au lot VRD la position du dépotage et l'aire de la voirie à prévoir pour la livraison du fuel.

1.17. Charte graphique et DAO

Tous les documents d'exécution du présent lot doivent être réalisés selon la charte graphique du CH René Dubos de Pontoise.

Le présent lot devra également la mise en DAO de ces documents d'exécution sous format informatique selon les exigences des services informatiques de l'Hôpital de Pontoise.

Les plans sous DAO format AUTOCAD version à définir avec les services de l'Hôpital de Pontoise avec notamment :

- Les notes de calcul des câbles,
- Les divers plans de construction,
- Les jeux de plans de chaque équipement,
- Les folios de câblage,
- Les schémas d'implantation géographique,
- Un carnet d'exploitation,
- Un schéma synoptique regroupant les différents éléments et leurs liaisons,
- Une liste du matériel utilisé (marques, modèles, références, repères sur plans, etc....),
- Les analyses fonctionnelles,
- Les tables et listes d'informations,
- Les dossiers automatismes,
- Les carnets de câbles,
- Les diverses notes de calcul de construction,
- Les rapports des organismes agréés,
- Les documentations constructrices détaillées des divers équipements installés avec leur dossier de maintenance préventive et curative,
- Les listes des pièces détachées des divers équipements et leurs références constructeurs.

2. DESCRIPTION TECHNIQUE PARTICULIERE CENTRALE GROUPE ELECTROGENE DE SECURITE

2.1. Présentation

Le bâtiment Centrale groupes électrogènes de sécurité sera implanté au niveau de l'aire de stationnement à proximité du parking en face des bâtiments « Labo anatomopathologie » et « Morgue ».

Cette centrale sera composée de 4 groupes électrogènes de puissance unitaire 2500 KVA, certifiés AES Alimentation Electrique de Sécurité, conformes à la norme NFS 61 940. Cette dernière sera également utilisée comme source de remplacement.

Ces groupes électrogènes sont destinés à secourir l'ensemble des installations de sécurité de l'hôpital, tels que définies à l'article GH3 du règlement de sécurité.

La puissance nécessaire est de 5000 KVA correspondant à la puissance de groupes électrogènes, les 2 autres constituant une redondance totale conformément à l'article GH 43 du règlement de sécurité.

A noter que le 4^{ème} groupe sera chiffré en option, tout le génie civil sera quand à lui prévu en base.

Conformément à la réglementation, les groupes sont installés dans des locaux distincts séparés par des parois Coupe-feu 2 heures.

Le temps de commutation sera de 10 secondes au maximum.

Cette centrale de sécurité étant éloignée, le secours se fera en haute tension, c'est-à-dire que les groupes électrogènes débiteront sur des transformateurs élévateurs BT/HT 20KV pour ensuite alimenter 2 lignes HT 20KV distincts, vers Le poste BMC et le Poste Aiguillage.

A proximité de la centrale, un stockage fuel composé de 2 cuves enterrées de 60 000L chacune assurent une autonomie de fonctionnement de 72 heures conformément à l'article GH43 du règlement de sécurité.

2.2. Consistance des travaux

Les groupes devront réaliser leur démarrage et leur couplage en mode automatique. Un mode dégradé manuel devra pouvoir être réalisé en cas de panne de l'automatisme (démarrage et couplage).

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement de :

- 4 groupes électrogènes de sécurité de 2500 KVA chacun, avec double démarrage électrique et pneumatique,
- Des auxiliaires des groupes électrogènes,
- Des réservoirs journaliers,
- Des cuves extérieures et trous d'homme,
- Le tableau de permutation des cuves,
- De la borne de dépotage,
- Des réseaux de tuyauteries et pompes fuel nécessaires,

- Des transformateurs élévateurs BT-HT de types secs et de puissance unitaire 2500 KVA associés à chaque groupe,
- Les sondes de température de type PT100 associées à chaque groupe ainsi que l'afficheur numérique installé dans un coffret spécifique dans chaque local GE de la centrale,
- Des liaisons de puissance gaine à barres entre les groupes électrogènes et les transformateurs,
- Tout le câblage nécessaire de puissance, contrôle et commande,
- Des chargeurs électriques, les centrales air comprimé et le réseau dédié,
- Des armoires de commande de chaque groupe, ainsi que les armoires communes,
- Des IHM en face avant des armoires,
- Des commutateurs AUTO, MANU et Marche dégradée en face avant de chaque armoire,
- Des coffrets disjoncteurs groupes pour alimentation BT,
- Des automates et passerelle de communication en armoire groupe pour pilotage pour liaison avec le réseau automatisme,
- Des relais redondants en armoires pour gestion des ordres de démarrage,
- Des protections acoustiques du bâtiment, les pièges à son,
- Des échappements, cheminées, silencieux, réseaux d'évacuation des condensats, compensateurs de dilatation,
- De l'ensemble du système de refroidissement,
- De l'ensemble des éléments de pose des groupes, longrines, amortisseurs de vibration,
- De toutes les mises à la terre nécessaires,
- De toutes les sujétions de fixation et de pose des équipements,
- Des coffrets inhibition des groupes,
- De la fourniture et mise en place des calfeutremments,
- Des rebouchages en terrasses des sorties d'échappement,
- Du renforcement des structures si nécessaires,
- De l'exécution des socles supports des tuyauteries,
- De l'exécution d'un socle pour encrage de chaque cheminée,
- Toutes les équipements de sécurité dans chaque local, bac à sable, extincteurs...,
- Des commandes vannes pompiers et vannes police réglementation, installées à l'entrée du bâtiment centrale groupe électrogène,
- De la pose des pièges à son, des grilles de ventilation et des registres motorisés,
- De tout le revêtement acoustique calculé et adapté à la performance demandée,
- Le montage des ventilateurs et radiateurs,
- Le reniflard (un par groupe), réalisé en tube acier avec une bombonne de récupération pour les condensats,
- Tous les synoptiques de l'installation sous pochette plastifiée et fixée au mur dans chaque local,
- Des essais et mise en service.

Le transport, le déchargement, la manutention et la mise en place des groupes électrogènes et leurs accessoires.

Le présent lot devra prévoir dans son offre :

- L'analyse fonctionnelle,
- Les études et réunion de synthèse,
- La définition des matériels,
- Les schémas,
- Les plans et coupes d'implantation,
- Les schémas électriques et carnets de câbles,
- Les notes de calcul,
- Le dossier DOE et notices techniques,
- Les plans DOE seront selon la charte graphique de l'Hôpital,
- Les versions informatiques des documents pour mise à jour de la DAO de l'Hôpital.

2.3. Normes applicables aux groupes électrogènes

Les normes suivantes devront être respectées par le présent lot :

- NF E 37.312 pour les groupes électrogènes de sécurité,
- NF S 61 940 pour l'alimentation de sécurité,
- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1962),
- NF C 15.100, actualisée 2002, relative aux installations électriques de 1ère catégorie, les fiches d'interprétation permanentes de l'U.T.E. ainsi que les guides pratiques U.T.E. de mise en œuvre, pour les installations BT,
- NF C 51.300 et suivantes dans cette série, compris leurs additifs, relatives aux machines électriques tournantes,
- NF E 22.316 relatives aux roulements à billes,
- NF M 88.510 et suivantes relatives aux réservoirs pour combustibles liquides de 2ème catégorie et liquides divers,
- NF X 08.100 relatives aux teintes conventionnelles des tuyauteries,
- NF ISO 3046-1 puissance moteur,
- NF ISO 8178 émissions gaz d'échappement,
- EN 1679-1 sécurité moteur,
- IEC 60034 machines électriques tournantes,
- NF ISO 8528-1 à 8528-10 performances, classes d'application groupes, méthodes...,
- EN 12601 sécurité groupe électrogène,
- NF ISO 12100 principes généraux de sécurité,

- Les prescriptions des décrets, arrêtés et circulaires :
 - 62.1297 du 7 novembre 1962 et 66.394 du 13 juin 1966 relatives aux règles d'utilisation et caractéristiques des produits pétroliers,
 - Des 17 juillet 1973, 26 février 1974 et 27 avril 1975 relatives au stockage des produits pétroliers et des liquides inflammables,
 - Les règles de sécurité et d'hygiène du chantier, conformément aux textes de l'OPPBTP et règles SPS.

2.4. Descriptif technique

2.4.1. GENERALITES

Il sera prévu par le présent lot, la fourniture, installation et mise en service de 4 groupes électrogènes T2500 de chez REHLKO/SDMO ou équivalent, avec les caractéristiques suivantes :

- Puissance unitaire groupe PRP : 2360 KVA
- Puissance unitaire groupe ESP : 2596 KVA
- Moteur type .. KD62V12A 5CFS ou équivalent
- Alternateur ... KH05793T ou équivalent
- Puissance unitaire des groupes électrogènes assignée sur site : 2 250 kVA
- Facteur de puissance assigné : 0.8
- Fréquence assignée : 50 Hz
- Tension assignée : 20000 V

2.4.2. CARACTERISTIQUES DES FLUIDES

2.4.2.1. COMBUSTIBLE DE DISTILLATION

- Combustible diesel.....d'après EN 590
- Grade 1-D (S15, S500, S5000).....d'après ASTM D 975-06
- Grade 2-D (S15, S500, S5000)d'après ASTM D 975-06
- Densité à 15°C.....mini ASTM D1298 / ISO EN 3675 0.82g/ml
- Viscosité à 40°C.....maxi ASTM D4052 / ISO EN 12185 0.86g/ml
- Viscosité à 40°C.....mini ASTM D445 / ISO EN 3104 1.5mm
- Eau.....maxi ISO EN 12937 200mg/kg
- Soufre.....maxi ASTM D 5453/ISO EN 20846 0.5% en poids
- Indice de cétane.....mini ASTM D 613/ISO EN 5165 45
- Capacité de lubrification à 60°C.....maxi ASTM D 6079/ISO EN 12156-1 460um

Le combustible ne doit pas contenir d'acides inorganiques, d'eau visibles, de corps étrangers solides ni de liants à base de chlore.

Toutes les adaptations nécessaires de ce combustible pour fonctionnement à -10°C doivent être prévues par le présent lot, pour faire face aux périodes de grands froids.

2.4.2.2. HUILE DE LUBRIFICATION

GENLUB TDX 15W-40 ou similaire

Performances : ACEA E3, API CH-4

- Grade SAE15W-40
- Densité à 15°C.....0.883
- Viscosité cinématique à 40°C.....105 mm²/s (cSt)
- Viscosité cinématique à 100°C.....14.1 mm²/s (cSt)
- Indice de viscosité.....140
- Viscosité dynamique à - 15°C.....3000 mPa.s(cP)
- Point d'écoulement..... - 30°C
- Point éclair.....220°
- Teneur en cendres sulfatées..... 1.4 % du poids

2.4.2.3. LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

GLYCOL ou similaire :

- Prêt à l'emploi,
- Haute protection,
- À base d'antigel et d'inhibiteurs G48,
- Exempt de nitrites, amines, phosphates,
- Liquide limpide de couleur orange fluorescent,
- Conforme à la norme NF R 15.601.

2.4.3. CONDITIONS CLIMATIQUES DU SITE

Température considérée sur le site : Eté : 32°C / Hiver : -10°C.

Humidité de l'air : Eté : 40% / Hiver : 90%.

2.4.4. MOTEUR

Caractéristiques générales suivant NF ISO 3046-1

- Marque : REHLKO ou équivalent
- Type : S16R2 F1PTAW ou équivalent
- Nombre de cylindres : 16
- Disposition des cylindres : V
- Cylindrée : 79.9 L
- Course : 220 mm
- Alésage : 170 mm
- Vitesse de rotation : 1500 Tr/min
- Vitesse des pistons : 11 m/s
- PME : N bar
- Taux de compression : 14.1
- Type de régulateur : ELEC
- Classe de régulation : +/-0.5%
- Puissance mécanique moteur : 1970 KWm
- Carburant :
 - Consommation spécifique à la puissance prime PRP : N g/KWh
 - Consommation spécifique à la puissance secours ESP : N g/KWh
 - Consommation spécifique à 75% de charge : N g/KWh
- Huile :
 - Capacité d'huile avec filtre : 290 L
 - Quantité d'huile dans le carter sur la jauge mini : 200 L
 - Quantité d'huile dans le carter sur la jauge maxi : 200 L
 - Consommation spécifique d'huile à 4/4 de charge : 0.3% conso fuel
- Air admission :
 - Débit d'air moteur PRP : 3.3 m3/s
 - Débit d'air moteur Esp : 3.4m3/s
 - Bilan thermique :
 - Chaleur rayonnée moteur en PRP : 90 KW
 - Capacité d'eau moteur : 225 L
 - Perte de charge disponible pour l'installation : 0.7 bar

- Circuit d'eau haute température :
 - Chaleur rejetée dans l'eau en PRP : 830 KW
 - Chaleur rejetée dans l'eau en ESP : 880 KW
 - Débit d'eau : 38.5 m³/h
 - Température d'eau de sortie moteur : 100°C
- Circuit d'eau basse température :
 - Chaleur rejetée dans l'eau en PRP : 500 KW
 - Chaleur rejetée dans l'eau en ESP : 540 KW
 - Débit d'eau : N m³/h
 - Température d'eau de sortie moteur : 55°C
- Echappement :
 - Température des gaz d'échappement en PRP : 495°C
 - Température des gaz d'échappement en ESP : 510°C
 - Débit gaz en PRP : 7.7 m³/s
 - Débit gaz en ESP : 8.2 m³/s
 - Contre pression : 85 mbar
- Emissions :
 - PM (à 5 % O₂) <50 mg/Nm³
 - CO (à 5 % O₂) <300 mg/Nm³
 - Nox (à 5 % O₂) <1700 mg/Nm³
 - HC <150 mg/Nm³

L'alimentation électrique sera réalisée en haute tension 20KV.

Les groupes électrogènes alimenteront des transformateurs élévateurs 400V – 20KV et ensuite des transformateurs abaisseurs 20KV – 410V.

Les groupes électrogènes devront supporter les courants magnétisants des transformateurs sans variation de tension, fréquence, intensité. La variation de fréquence tolérée sera comprise entre 50Hz +/- 0.05Hz.

Les moteurs seront équipés de régulation électronique de l'injection de fuel, par calculateur électronique.

Une garantie de fourniture de pièces de rechange sur stock devra être prévue sous 48 heures.

Equipements moteur :

- Filtre(s) à air d'admission : ce système devrait être nécessaire pour fournir de l'air propre au moteur
- Préchauffage eau moteur par résistance intégrée dans le bloc moteur
- Pompe manuelle montée sur le moteur et permettant une vidange aisée du carter huile moteur
- Régulateur de vitesse moteur électronique incluant boîtier électronique, pompe injection avec actionneur et sonde de mesure de la vitesse monté sur cloche moteur
- Sonde de sécurité température huile moteur permettant de transmettre l'information de température à l'automatisme pour arrêt immédiat

Echappement

- compensateur de dilatation échappement

Démarrage

- Cloche d'accouplement moteur avec 2 empreintes pour recevoir 2 démarreurs - Démarreur électrique
- Alternateur de charge batterie
- démarreur électrique de secours en 24 Volts
- batteries de démarrage en 24 Volts au plomb
- 2ème batterie de démarrage en 24 Volts au plomb
- Coupe-batterie pour circuit batterie 1
- Coupe-batterie pour circuit batterie 2

2.4.5. ALTERNATEUR

La puissance électrique installée sera de 10 MVA. La régulation devra permettre aux groupes électrogènes d'alimenter cette puissance électrique installée en absorbant de manière stable les appels de courant, courants magnétisants des transformateurs

Chaque alternateur devra être équipé d'une régulation électronique et d'un réglage automatique du cos phi.

Caractéristiques générales suivant IEC 60034 :

- Marque : REHLKO ou équivalent
- Type : KH05793T ou équivalent
- Puissance nominale continue à 40°C : 2360 KVA
- Puissance nominale continue à 27°C : 2596 KVA
- Tension : 400 V
- Fréquence : 50Hz
- Nombre de phases : 3
- Rendement à cos phi 0.8 à 4/4 de charge : 96.2%
- Rendement à cos phi 0.8 à 3/4 de charge : 96.5%
- Altitude de référence : 0-1000 m
- Nombre de pôles : 4
- Type d'excitation : AREP, auto excité, auto régulé, sans collecteur, sans bague ni balai
- Classe d'isolement : H
- Classe d'échauffement : F
- Classe de température : H-125
- Régulateur de tension : D510C
- Indice de protection : IP21
- Taux d'harmonique (TGH/THC) : <3.5%
- Forme d'ondes : NEMA = TIF – TGC/THC <50
- Forme d'ondes : CEI = FHT – TGC/THC <2

- Réactances :
 - Réactance longitudinale transitoire saturée ($X'd$) : 26.8 %
 - Réactance longitudinale subtransitoire saturée ($X''d$) : 13.8 %
 - Réactance longitudinale synchrone non saturée (X_d) : 344 %
 - Réactance transversale synchrone non saturée (X_q) : 183 %
 - Coefficient de dé saturation des réactances : 1.15

Les bobinages avec réchauffage stator et rotor seront protégés des moisissures et abrasion par un verni type Epoxy. Le stator devra être équipé de 3 sondes de température type PT100 pour alarme.

Le refroidissement de l'alternateur devra être réalisé à l'aide d'un ventilateur fixé côté accouplement. La marque du moteur et de l'alternateur sera identique et issue du même constructeur.

L'accouplement entre le moteur et l'alternateur devra se faire avec un amortissement de type visqueux de marque identique au moteur.

L'excitatrice devra être montée sur la carcasse de l'alternateur.

L'alimentation du rotor principal en courant continu devra se faire par l'intermédiaire d'un pont de diodes facilement accessible et interchangeable.

2.4.5.1. REGULATEUR DE TENSION

Le régulateur de tension devra être équipé d'une sortie de communication type RS485 qui permet de multiples fonctions (voir ci-dessous). Ce régulateur sera intégré dans un boîtier étanche insensible aux vibrations et à l'humidité.

Le régulateur devra agir avec les fonctions suivantes :

- Référence de tension : 3 phases
- Variation de tension entre la marche à vide et la marche en plein charge : +/- 0,25%
- Stabilité sur la distorsion de la forme d'onde de sortie de l'alternateur : 20%
- Réglage de tension : +/- 10%
- Réglage du gain : 0 à 10%
- Temps de réponse inférieur à 10ms
- Dérive en fonction de la température : 0,5% de dérive avec un delta de changement de température égal à 40°C
- Rampe de reprise : 1 à 10 volts par Hertz
- Température d'ambiance de fonctionnement : -20°C à + 70°C
- Régulateurs montés sur les GE pour diminution des perturbations filaires
- Régulations de type PID

Fonctions assurées par la régulation de tension :

- Surtension (maximum de U)
- Sous tension (minimum de U)
- Surexcitation
- Perte d'excitation
- Sous fréquence (minimum de F)
- Régulation de Cosinus ϕ
- Régulation de tension
- Retour de puissance
- Détection de défaut de l'excitatrice (pont de diodes)
- Diagnostic intégré
- Affichage digital des paramètres

Un réglage du régulateur de tension devra être possible par une programmation des temps de réponse et des chutes de tension lors de surcharges.

Le régulateur devra effectuer la régulation de puissance réactive ou du facteur de puissance.

Le régulateur devra intégrer les protections suivantes :

- Maximum de tension
- Minimum de tension
- Surexcitation
- Perte d'excitation
- Maximum de fréquence
- Minimum de fréquence
- Retour de puissance
- Surcharge
- Défaut d'isolement terre, réseau 400 volts

Les informations ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme.

2.4.5.2. ACCESSOIRES COMPLEMENTAIRES

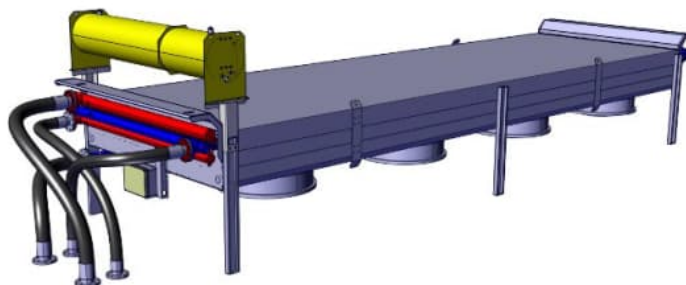
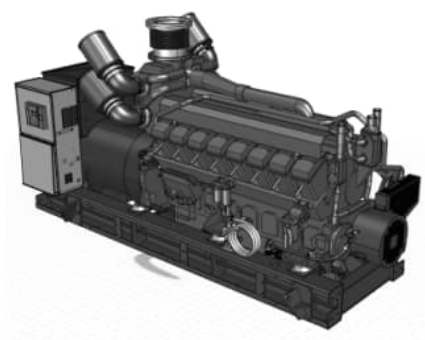
- Protection alternateur spécifique pour application ambiance air abrasif
- TC Double enroulement 4000 A / 5 A
- Transformateur d'intensité de couplage

2.4.6. REFROIDISSEMENT

2.4.6.1. DESCRIPTIF

Aérорефридisseur vertical double circuit, séparé du groupe avec vase d'expansion, niveau visible et bouchon taré comprenant :

- 2 batteries de refroidissement basse et haute température
- Raccordement DIRECT entre l'aérорефридisseur et le moteur
- Différents ventilateurs entraînés par des moteurs électriques avec protection IP 54
- Un coffret de protection des ventilateurs installés sur l'aérорефридisseur
- Les raccords des tuyauteries sont réalisés sur brides avec des manchons souples de type dilatoflex ou similaire - NB : la quantité de ventilateurs est adaptée en fonction des puissances et des conditions du site.



- Fourniture et montage d'un échangeur huile

2.4.6.2. EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES

Il sera prévu le montage et raccordement des tuyauteries de l'aérорефридisseur sur le groupe électrogène tuyauteries de liaison avec manchons souples.

2.4.7. DEMARRAGE

Chaque groupe électrogène sera équipé d'un démarreur électrique et d'un démarreur pneumatique. Un seul démarreur devra fonctionner pour lancer un groupe. En cas de défaillance d'un des deux systèmes, le second devra devenir opérationnel automatiquement afin de réaliser le démarrage du GE

Par groupe :

- Cloche d'accouplement moteur avec 2 empreintes pour recevoir 2 démarreurs,
- Démarreur électrique en 24 Volts,
- Démarreur pneumatique,
- Alternateur de charge batterie,
- Batteries de démarrage en 24 Volts au plomb,
- Coupe-batterie pour circuit batterie 1.

2.4.7.1. DEMARRAGE ELECTRIQUE

Sur chaque GE, chaque démarreur électrique devra posséder sa batterie permettant 10 démarrages minimums par groupes. La capacité de la batterie devra être prévue pour pouvoir réaliser les dix démarrages après 5 ans d'utilisation. Un dispositif de contrôle de seuil de démarrage devra être prévu. Les câbles de liaison entre les batteries, le démarreur et l'armoire électrique devront être prévus. Un chargeur individuel à chaque GE et adapté aux batteries devra être prévu. Un coupe batterie devra être prévu sur chaque GE. Les cosses des éléments de batterie devront être vernies afin d'éviter les sulfatations.

Les batteries de démarrage et de contrôle seront de conception gélifiée au plomb. Un chargeur par GE devra être prévu. Les chargeurs et batteries seront disposés au plus proche des GE.

2.4.7.2. DEMARRAGE PNEUMATIQUE

Chaque demi centrale (2 GE), disposera d'un réseau air comprimé dédié. Ce réseau alimentera les démarreurs pneumatiques de chaque GE. Par groupe de 2 GE, il sera prévu 2 compresseurs et deux bouteilles d'air comprimé de réserve permettant au minimum 6 démarrages par GE.

Ces équipements seront disposés dans un local dédié de la centrale.

L'installation pneumatique possédera les caractéristiques suivantes :

- Quatre compresseurs électriques individuels alimentés en 410v.
- Deux coffrets métalliques IP55 de pilotage des compresseurs équipé chacun de :
 - 1 voyant par compresseur « défaut disjoncteur alimentation compresseur ».
 - 1 voyant « en service » par compresseur.
 - 1 compteur horaire de fonctionnement par compresseur.
 - 1 voyant « manque pression ».
 - 1 klaxon actionné en présence défaut (manque pression, disjoncteur, etc...).
 - 1 BP acquit klaxon.

- 1 voyant présence tension coffret.
- 1 voyant par compresseur « mise HS ».
- 1 commutateur 3 positions de sélection de fonctionnement (compresseur n°1, compresseur n°2, compresseur n°1 et 2).
- 1 BP essai lampes.
- 1 BP essai compresseur (asservi au commutateur de sélection).

Les informations ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme.

Les alarmes présentes dans ces coffrets seront disponibles sur un bornier libre de tension afin de réaliser un renvoi sur l'architecture automatisme.

8 bouteilles devront être prévues équipées pour chaque bouteille :

- 1 vanne d'isolement aval.
- 1 vanne d'isolement amont.
- 1 pressostat pression mini (renvoi d'alarme sur coffret compresseurs).
- 1 pressostat pression maxi (renvoi d'alarme sur coffret compresseurs).
- 1 manomètre.
- 1 pressostat d'asservissement au choix du mode de démarrage.

Les circuits d'air entre les GE posséderont des vannes pour réaliser un by-pass entre l'alimentation des GE. Ces vannes seront disposées sur chaque rampe de compresseurs, facilement accessibles et repérées.

Les informations de pression et de position des vannes ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme.

2.4.8. EQUIPEMENTS MOTEUR GROUPE ELECTROGENE

- Préchauffage eau moteur par résistance extérieur au moteur fixé sur châssis et incluant la sonde de régulation de température, raccordement par durites en point haut et bas du moteur.
- Préfiltre fuel monté en amont de la filtration standard et permettant la décantation de l'eau sur alimentation fuel moteur.
- Aérorefroidisseur équipé d'un ventilateur entraîné par un moteur électrique.
- L'aérorefroidisseur est monté et raccordé entre sortie circuit fuel moteur et réservoir journalier sur tuyauterie retour gasoil.
- Ce système permet de refroidir le fuel si nécessaire.
- Grilles de protection des parties chaudes moteur : collecteur échappement, turbo (suivant le cas).
- Régulateur de vitesse moteur électronique incluant boîtier électronique, pompe injection avec actionneur et sonde de mesure de la vitesse monté sur cloche moteur.
- Sonde de sécurité température huile moteur permettant de transmettre l'information de température à l'automatisme pour arrêt immédiat.
- Pompe manuelle montée sur le moteur et permettant une vidange aisée du carter huile moteur.

- Système d'appoint d'huile automatique permettant le rajout d'huile en fonctionnement. Ce système comprend une réserve d'huile neuve, un régulateur de niveau huile et un ensemble de flexibles et vannes montés sur le châssis groupe.
- Les châssis des GE devront être d'un seul tenant pour le moteur et l'alternateur accouplés.
- Les GE devront être montés sur un châssis lui-même posé sur des plots amortisseurs réglables.

Equipements à prévoir sur les groupes électrogènes :

- Anneaux de levage.
- Filtre à air type sec avec indicateur de colmatage.
- Refroidisseur d'huile de graissage.
- Pompe manuelle d'amorçage de combustibles.
- Thermostats et boîtiers thermostatiques circuit refroidissement.
- Sens de rotation standard SAE.
- Compteur horaire d'entretien.
- Vidanges huile et eau par vannes.
- Panneau de contrôle moteur.
- Raccords flexibles de combustible.
- Niveau d'huile visuel avec alarmes par voyant et sonore.
- Filtres à huile de graissage.
- Sécurités.
- Pompe pour circulation de l'eau des chemises et du circuit d'admission.

Sécurités moteur :

- Haute température eau.
- Bas niveau eau (sécurités).
- Bas niveau eau (alarme).
- Niveau bas huile.
- Basse pression d'huile.
- Pression carter d'huile.
- Survitesse.
- Défaut préchauffage moteur.
- Niveau de liquide de refroidissement moteur trop bas.
- Défaut auxiliaires groupes.
- Défaut chargeurs et minimum de tensions batteries 24Vcc (automatisme) et 48Vcc GE).
- Pré-alarme température eau 95°C.

Les informations ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme.

2.4.9. ESSAI BANC DE CHARGE

Avant livraison sur site des groupes électrogènes, le présent lot devra valider le fonctionnement de chaque GE sur un banc de charge en présence de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.

Chaque GE sera exploité à 100 % de sa puissance durant 1 heure minimum avec variations de charges.

Le banc de charge devra donner la possibilité de vérifier la puissance électrique fournie avec les divers paramètres (intensité, fréquence, tension, etc...), ainsi, que les paramètres thermiques du moteur (températures eau/huile, vitesse de rotation, pression huile, etc...).

Un certificat d'essai du moteur en usine sur banc devra être délivré par le constructeur.

2.4.10. PUPITRE

Le pupitre fixé sur le châssis du groupe, possèdera une double fonctionnalité. Il servira de simple bornier pour le raccordement d'une armoire électrique et de tableau de bord incluant des indicateurs pour une surveillance globale des paramètres de base du groupe électrogène.

Chaque GE sera donc équipé d'un tableau avec les fonctions suivantes :

- Bouton poussoir d'arrêt d'urgence.
- Ampèremètre, voltmètre, sélecteur de phase, fréquencemètre à affichages individuels numériques sorties alternateurs.
- Interrupteur de commande moteur pour : arrêt/auto/manu/essai.
- Module de commande démarrage / arrêt automatique avec minuteries de lancement et de refroidissement.
- Manomètre d'huile et thermomètre d'eau à affichage numérique.
- Voltmètre 24Vcc, tachymètre, horomètre à affichage numérique.
- Arrêts de sécurité avec témoins pour : faible pression d'huile, température d'eau excessive, surrégime, saturation au démarrage, bouton d'arrêt d'urgence.
- Rhéostat du régulateur de tension.
- Codes de diagnostic - affichage numérique.
- Témoins.
- Module d'alarme à distance.
- Capotage IP22.

2.4.11. COFFRET AUXILIAIRE

Il sera prévu la fourniture d'un coffret de protection auxiliaire séparé par disjoncteur.

Il sera prévu pour chaque coffret groupe un disjoncteur tétra 400A (à définir selon bilan de puissance exécution) pour alimentation de l'inverseur de source du TGBT GE.

2.4.12. ECHAPPEMENT

2 compensateurs de dilatation échappement.

2.4.13. ARMOIRES DE CONTROLE ET DE COMMANDE DES GE

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement des armoires de contrôles et de commande pour les 4 groupes électrogènes.

Ces armoires assureront le pilotage, couplage des groupes et accueillera également les auxiliaires associés.

Dans chaque armoire sera disposé un automate programmable de type API industriel associé à une passerelle de communication MODBUS pour être raccordé à l'automate principal de gestion de marque Schneider type TSX premium ou équivalent.

Ni l'arrêt d'un des automates des armoires de contrôle, ni de la liaison de communication, ne devra en aucun cas perturber le fonctionnement de la centrale. L'arrêt des automates (arrêt ou panne) ne devra en aucun perturber le démarrage manuel des GE, ainsi que la réalisation de leur couplage en mode manuel.

Les fonctions traitées sont les suivantes :

- Contrôle de fonctionnement,
- Sécurités et protections,
- Synchronisation des GE,
- Régulation.

Les différentes protections dans les cinq (4 + 1 commune) armoires seront réalisées avec des protections disjoncteurs et disjoncteurs moteurs (type GV de télémécanique ou équivalent).

Toutes ces protections seront équipées de contact O+F+SD ramenées individuellement sur bornier. Les automates seront alimentés en 24Vcc.

2.4.13.1. DESCRIPTION

Il sera prévu par armoire de commande un système de type KERYs TACTIL de chez SDMO ou équivalent avec écran couleur sur dalle tactile permettant par un système de navigation autonome sans l'utilisation d'un ordinateur extérieur :

- La lecture des mesures mécaniques et électriques,
- La lecture des événements horodatés (pile de 512 événements),
- L'ajustage des paramètres accessibles au client (temporisation...),
- La configuration des fonctions spécifiques au site ?
- Le pilotage manuel du groupe dont l'ajustage manuel de la vitesse et de la tension,
- Langues de base : Français, Anglais, Espagnol, Portugais, Allemand,
- Logiciel intégré accessible par un navigateur Internet, permettant de modifier certains paramètres et de visualiser les données,
- Outil de diagnostic intégré pour guider l'utilisateur en cas d'alarmes et / ou défauts,
- Fonctionnement de - 20°C à + 60°C,
- Hygrométrie : 95% à 45°C.

Un clavier de commande, avec repérage par pictogramme et LED d'état :

- Arrêt,
- Manuel,
- Auto,
- Lancement tes,
- Une seule LED de signalisation multiple,
- Marche groupe,
- Arrêt groupe,
- Enclenchement organe de puissance groupe,
- Déclenchement organe de puissance groupe,
- Enclenchement organe de puissance réseau,
- Déclenchement organe de puissance réseau,
- Test LED,
- Arrêt alarme sonore,
- Effacement défaut.

Un clavier 10 touches alphanumériques permet :

- L'ajustage des paramètres (temporisation, ...),
- La configuration des fonctions spécifiques au site (système accessible par code uniquement).

L'IHM est équipée d'un site web permettant la connexion à distance via le réseau Internet et d'accéder ainsi à toutes les fonctionnalités du produit (télémaintenance).

2.4.13.2. AFFICHEUR ALPHANUMERIQUE

L'IHM permet de visualiser :

- Les trois intensités,
- Les tensions simples et composées,
- La fréquence,
- La puissance active totale et par phase,
- La puissance réactive totale et par phase
- Le facteur de puissance global et par phase,
- L'énergie active fournie,
- L'énergie réactive fournie,
- La fréquence de l'alternateur,
- La vitesse de rotation du moteur en tr/min,
- Le temps de fonctionnement du groupe électrogène,
- Écart de tension,
- Écart de fréquence.

L'afficheur permet de visualiser les informations de paramétrages du système et les indications d'alarmes et défauts suivantes :

- Mécanique
 - Défaut pression d'huile
 - Défaut température eau moteur
 - Survitesse
 - Non démarrage
 - Etc...
- Electrique
 - Les alarmes et défauts contrôlés par le module REGULATION
 - Déclenchement protection alternateur (surcharge et court-circuit)
 - Arrêt d'urgence enclenché
- Installation
 - Défaut protection pompe combustible
 - Niveau bas carburant
 - Etc...
- Un jeu de LED de signalisation pour :
 - Présence tension réseau
 - Présence tension secteur
 - Activité du microprocesseur

2.4.13.3. VISUALISATION D'UNE ARMOIRE

En façade :

- IHM (Interface Homme Machine)
- Voyant présence tension par phase
- Contrôleur permanent d'isolement
- 1 arrêt d'urgence groupe
- 1 sélecteur 4 positions disjoncteur GE Arrêt/Auto/Manu/Essai
- 1 BP acquittement défaut
- 1 BP marche GE
- 1 BP arrêt GE
- 1 ampèremètre à aiguille associé à 3 transformateurs de mesure
- 1 voltmètre à aiguille
- 1 fréquencemètre à aiguille
- 1 Centrale de mesure de type DIRIS A40 de chez socomec avec sortie RS485
- 1 phasemètre
- 1 BP test lampes
- 1 klaxon avec marche sur présence défaut
- 1 BP acquittement klaxon

A l'intérieur :

Un module de base assurant la gestion complète du groupe électrogène

- Carte de régulation :
 - 2 ports BusCAN (connexion avec le module de base et bus numérique de répartition et de consignation)
 - Mesures électriques
- Synchronisation et couplage :
 - Régulation de fréquence
 - Régulation de tension
 - Régulation du facteur de puissance
 - Régulation de puissance active
 - Régulation de puissance réactive
 - Répartition analogique de P
 - Répartition numérique de P et de Q
 - Statisme (Hz/V)
- Détection réseau :
 - La détection de perte secteur triphasée
 - Contrôle de champ tournant
- Protection :
 - Surcharge alternateur
 - Maximum de courant phase à retenue de tension
 - Maximum de courant phase
 - Courant homopolaire
 - Maximum de composante inverse de courant
 - Maximum de puissance réactive
 - Maximum de puissance active
 - Minimum de puissance active
 - Retour de puissance active
 - Retour de puissance réactive
 - Minimum d'impédance
 - Image thermique
 - Saut de vecteur
 - DF / DT
 - Minimum de tension
 - Maximum de tension
 - Minimum de fréquence
 - Maximum de fréquence
 - Tension homopolaire

- Démarrage / chargeur / batteries :
 - Gestion pour 2 démarreurs en secours mutuel avec permutation automatique
 - 1 chargeur de batterie 24Vcc démarrage GE avec les informations tension, intensité, voltmètre, ampèremètre et relais de synthèse défaut chargeur renvoyés sur l'automate principal de gestion.
- Régime de neutre :
 - CPI (Contrôleur d'isolement) type EM9 ou similaire
 - 1 entrée de défaut d'isolement
- Protections électriques :
 - Sécurité PT100 Transformateur élévateur
- Protections mécaniques :
 - Alarme manque préchauffage avec :
- ❖ 1 entrée TOR de défaut
 - Défaut sécurité pression d'huile 2ème stade avec 1 entrée TOR de défaut
 - Défaut sécurité température eau 2ème stade avec 1 entrée TOR de défaut
 - Sécurité température huile avec :
- ❖ 1 entrée TOR de défaut
 - Alarme niveau bas eau avec :
- ❖ 1 entrée TOR de défaut
- ❖ Départs auxiliaires :
 - Départ aérorefroidisseur - 400 V comprenant :
- ❖ 1 disjoncteur TRI départ moteur et 1 contacteur départ moteur
 - Une protection alimentation de l'électro volet en 24Vcc
 - Une protection alimentation de l'électro volet en 230Vca
 - Une sortie TOR de commande électro volet
- Divers et accessoires :
 - Éclairage intérieur d'armoire avec commande pour ouverture de porte
 - Relais de présence tension
 - Relais retour de puissance
 - Relais de protection homopolaire
 - Ventilation forcée de l'armoire avec thermostats de régulation et d'alarme renvoyés sur bornes
 - Inverseur triphasé pour alim auxiliaires comprenant :
- ❖ 1 contacteur Inverseur TETRAPOLAIRE
- ❖ 1 protection alimentation coté alternateur
- ❖ 1 protection télécommande bobine NORMAL
- ❖ 1 protection télécommande bobine SECOURS

- Communication :
 - Module de raccordement comprenant 5 entrées ETHERNET permettant la mise en réseau ETHERNET des armoires et notamment sur l'API TSX PREMIUM de chez Schneider ou équivalent
 - Passerelle de communication ETHERNET – MODBUS

Chaque armoire disposera d'un chargeur 24Vcc dédié. L'armoire commune disposera également de son propre chargeur 24Vcc, un basculement sera possible entre l'alimentation 24Vcc des armoires et celle de l'armoire commune, tout le câblage sera donc prévu en conséquence.

Les basculements devront s'opérer suivant deux modes :

- Mode automatique à partir de diodes (diodes dimensionnées à 5xIn en schéma bouchon).
- Mode manuel à partir d'un commutateur de source en face avant (signalisation et renvoi de position).

Reports et signalisations :

Les informations sont transmises par contacts secs, libres de potentiel (caractéristiques : 5A, 250 VAC, AC1)

- Groupe indisponible en automatique
- Synthèse défaut et alarme
- Marche groupe électrogène
- NFE 37.312

Un tableau de signalisation équipée de LED de signalisation des informations suivantes sera prévu :

- Présence tension auxiliaire
- Défaut pression air démarrage
- Défaut batterie démarrage
- Défaut chargeur batterie démarrage
- Défaut isolement rotor
- Retour puissance
- Protection homopolaire différentielle
- Surintensité
- Surcharge
- Surtension
- Défaut pression eau 1er seuil
- Défaut pression eau 2ème seuil
- Défaut pression huile
- Défaut surpression carter
- Défaut température eau
- Défaut température huile
- Survitesse
- Non démarrage GE

- Défaut tension alternateur
- Débit alternateur
- Défaut HT transformateur élévateur

Les informations ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme pour gestion et supervision.

Les informations de défauts et alarmes seront signalées de couleur orange, les fonctionnements en rouge.

Ces informations d'alarmes et d'action (démarrage GE, valeurs de puissance, intensité etc...) devront être disponibles sur un protocole Jbus/Modbus pour une exploitation sur supervision en temps réel.

Chaque GE devra être équipé d'une mesure de puissance en kW en temps réel. Ces mesures de puissance seront transférées vers l'automatisme. Ces mesures devront être disponibles individuellement sous forme de courant 4-20mA.

2.4.13.4. MARCHE DEGRADEE POUR GROUPES ELECTROGENES EN CENTRALE

Cette fonction permet une conduite manuelle simplifiée hors automate KERYS du groupe électrogène concerné. La conduite de la centrale est sous la responsabilité de l'opérateur.

Chaque armoire contrôle des GE devra être équipée d'une marche dégradée. Cette marche permettra un fonctionnement manuel du GE lorsque l'automate est à l'arrêt ou en panne. Ce mode dégradé sera réalisé à partir d'un dédoublement par relais des informations liées à l'automatisme de démarrage du GE. Un commutateur « marche dégradée » permettra d'utiliser ce mode. L'automatisme de gestion et de supervision sera informé de ce changement de mode.

Les informations diverses des armoires contrôle ci-dessus devront apparaître dans la supervision GE.

A l'intérieur de chaque armoire groupe :

- Un ensemble de relais électromécaniques permettant le fonctionnement simplifié du groupe électrogène sans automate.
- Sécurités des groupes électrogènes : a minima la gestion des sécurités Pression d'huile et température eau.
- Sécurités de couplage :
 - Un relais de retour de puissance active,
 - Le traitement de sécurité « retour de puissance avec voyant »,
 - Une colonne de synchronisation avec un relais de sécurité de couplage.
- Sécurités groupes couplés :
 - Retour de puissance,
 - Max de I,
 - Relais de vitesse.

Les protections électriques sont assurées par des relais indépendants (surcharge et court-circuit).

En façade de chaque armoire groupe :

- Un pack analogique comprenant :
 - 3 ampèremètres à aiguille,
 - 1 voltmètre à aiguille avec commutateur 7 positions,
 - 1 fréquencemètre à aiguille,
 - 1 compteur horaire,
 - 1 wattmètre.
- Mise en place d'un plastron GRAVOPLY pour les unités de commande comprenant :
 - Un commutateur à clé de mise en service de la marche dégradée,
 - Un commutateur à clé de démarrage (Stop - contact - démarrage avec retour à la position contact),
 - Un bouton poussoir double touche pour commande de l'organe de puissance groupe (ouverture « bouton rouge », fermeture « bouton vert » si nécessaire).
- Un relais d'aiguillage consigne « vitesse » et « tension ».
- Deux potentiomètres d'ajustage « vitesse » et « tension ».
- Les voyants de signalisation suivants :
 - Synthèse défaut,
 - Surcharge.

2.4.14. DESCRIPTIF DES ARMOIRES « PARTIE COMMUNE »

2.4.14.1. EN FAÇADE DE L'ARMOIRE

Un synoptique équipé de LED permet de signaler à l'opérateur le bon fonctionnement de la centrale soit :

- Présence tension jeu de barre secours.
- Présence tension de chaque groupe.
- Position des organes de puissance groupe.
- Voyant présence tension par phase.
- 1 BP test lampes.
- 1 klaxon avec marche sur présence défaut.
- 1 BP acquittement klaxon.
- 1 BP acquittement défaut.
- 2 sélecteurs de couplage GE.
- 2 indicateurs numériques puissance secteur.
- 2 indicateurs numériques puissance groupe.
- 1 voltmètre à aiguille alimentation auxiliaire 24Vcc.
- 1 ampèremètre à aiguille alimentation auxiliaire 24Vcc.
- 1 fréquencemètre à aiguille avec deux affichages superposés pour couplage GE.
- 1 commutateur Marche/Arrêt + voyant électropompe fuel.
- 1 voyant préchauffage eau GE 1 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.

- 1 voyant préchauffage eau GE 2 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage eau GE 3 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage eau GE 4 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage huile GE 1 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage huile GE 2 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage huile GE 3 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant préchauffage huile GE 4 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut température basse.
- 1 voyant brassage eau GE 1 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant brassage eau GE 2 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant brassage eau GE 3 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant brassage eau GE 4 + commutateur arrêt/marche + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant prégraissage GE 1 + commutateur marche/arrêt + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant prégraissage GE 2 + commutateur marche/arrêt + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant prégraissage GE 3 + commutateur marche/arrêt + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 voyant prégraissage GE 4 + commutateur marche/arrêt + voyant défaut (protection magnétothermique).
- 1 commutateur couplage GE 1 et GE 2 manu/auto/arrêt.
- 1 commutateur couplage GE 3 et GE 4 manu/auto/arrêt.
- 2 commutateurs marche/arrêt synchronisation.
- 2 voyants « autorisation couplage ».
- 2 BP marche couplage.
- Un bouton poussoir, « arrêt d'urgence centrale », type coup de poing avec garde de protection et verrouillage sur impulsion.

Les informations ci-dessus devront apparaître dans toutes les IHM, et renvoyer en com MODBUS dans l'architecture automatisme pour gestion et supervision.

Les informations de défauts et alarmes seront signalées de couleur orange, les fonctionnements en rouge.

2.4.14.2. APPAREILS DE MESURES COMPLEMENTAIRES

- 1 ampèremètre batterie à aiguille installé en façade de l'armoire,
- 1 voltmètre batterie à aiguille installé en façade de l'armoire.

2.4.14.3. INTERIEUR ARMOIRE COMMUNE

Un automate sera également prévu dans l'armoire commune, liaisonné avec les autres automates.

Un ensemble de relaying et de diode afin de globaliser les commandes issues de chaque automate et d'informer les automates d'état de la partie commune.

- Démarrage / chargeur / batteries :
 - 1 batterie télécommande au plomb 24 V
 - 1 chargeur batteries 24V défaut chargeur & mini Tension Batterie
- Protections mécaniques :
 - ❖ 2 entrées TOR de défaut
 - Alarme fuite citerne avec :
 - ❖ 2 entrées TOR de défaut
 - Alarme niveau bas cuve principale avec :
 - ❖ 2 entrées TOR de défaut
 - Alarme niveau bas réservoir journalier avec :
 - ❖ 2 entrées TOR de défaut
 - Alarme mini pression d'air comprimé avec :
 - ❖ 4 entrées TOR de défaut
- Départs auxiliaires :
 - Alimentation du système de détection de fuite citerne avec une protection en 230Vca
 - Alimentation des jauges des citernes
 - Départ moteur d'électrocompresseur - comprenant :
 - ❖ 1 disjoncteur TRI départ moteur
 - ❖ 1 contacteur départ moteur
 - Une protection d'alimentation de l'électrovanne purge du compresseur
 - Une temporisation de mise en service
 - Un contact auxiliaire contacteur
 - Gestion de 2 Pompes fuels tri ou mono en secours mutuel avec choix de pompe prioritaire par un commutateur
 - Deux disjoncteurs TRI de protection des pompes fuel
 - Deux contacteurs des 2 pompes fuel
- Divers et accessoires :
 - Avertisseur sonore
 - Coffret d'inhibition pour 4 GE de sécurité
 - Relais de présence tension
 - Relais retour de puissance

- Relais de protection homopolaire
- Ventilation forcée de l'armoire avec thermostats de régulation et d'alarme renvoyés sur bornes
- 4 synchronoscopes (2 numériques et 2 à LED)
- 2 synchro de tension Un en % à aiguille
- Éclairage intérieur d'armoire avec commande par contact ouverture de porte
- Inverseur triphasé 40 A pour alim auxiliaires comprenant :
 - ❖ 1 contacteur Inverseur TETRAPOLAIRE
 - ❖ 1 protection alimentation coté alternateur
 - ❖ 1 protection télécommande bobine NORMAL
 - ❖ 1 protection télécommande bobine SECOURS
 - Communication :
 - ❖ Module de raccordement comprenant 5 entrées ETHERNET permettant la mise en réseau ETHERNET des armoires et notamment sur l'API TSX PREMIUM de chez Schneider ou équivalent
 - ❖ Passerelle de communication ETHERNET – MODBUS

2.5. Configuration en Haute Tension avec armoires équipées chacune d'un automate avec adjonction d'une partie commune

Les groupes électrogènes de sécurité de la centrale secours devront être capable de fonctionner à pleine charge et sans interruption durant 72 heures minimum.

Seuls 2 groupes sur 4 seront utilisés, les 2 restants étant en redondance n+1. La puissance électrique nécessaire aux installations électriques est de 5MVA.

La capacité en fuel sera donc calculée sur cette base et répartie en 2 stockages. Il sera donc prévu deux cuves fuels enterrées de capacité chacune de 60 000L, assurant un fonctionnement à 4/4 de charge de 2 groupes pendant 72 heures.

Chaque groupe de la centrale secours devra être capable de magnétiser un transformateur sec de 2500kVA élévateur BT/HT, entrée 410v et sortie 20kV par groupe, ainsi que les différents transformateurs HT/BT du Poste BMC et du Poste Aiguillage avec leurs courants magnétisants.

La puissance consommée par les groupes sera contrôlée automatiquement et individuellement.

Les ordres de délestage-relestage seront pris en compte sur la platine d'automatisme hot stand by du Poste BMC et du Poste Aiguillage.

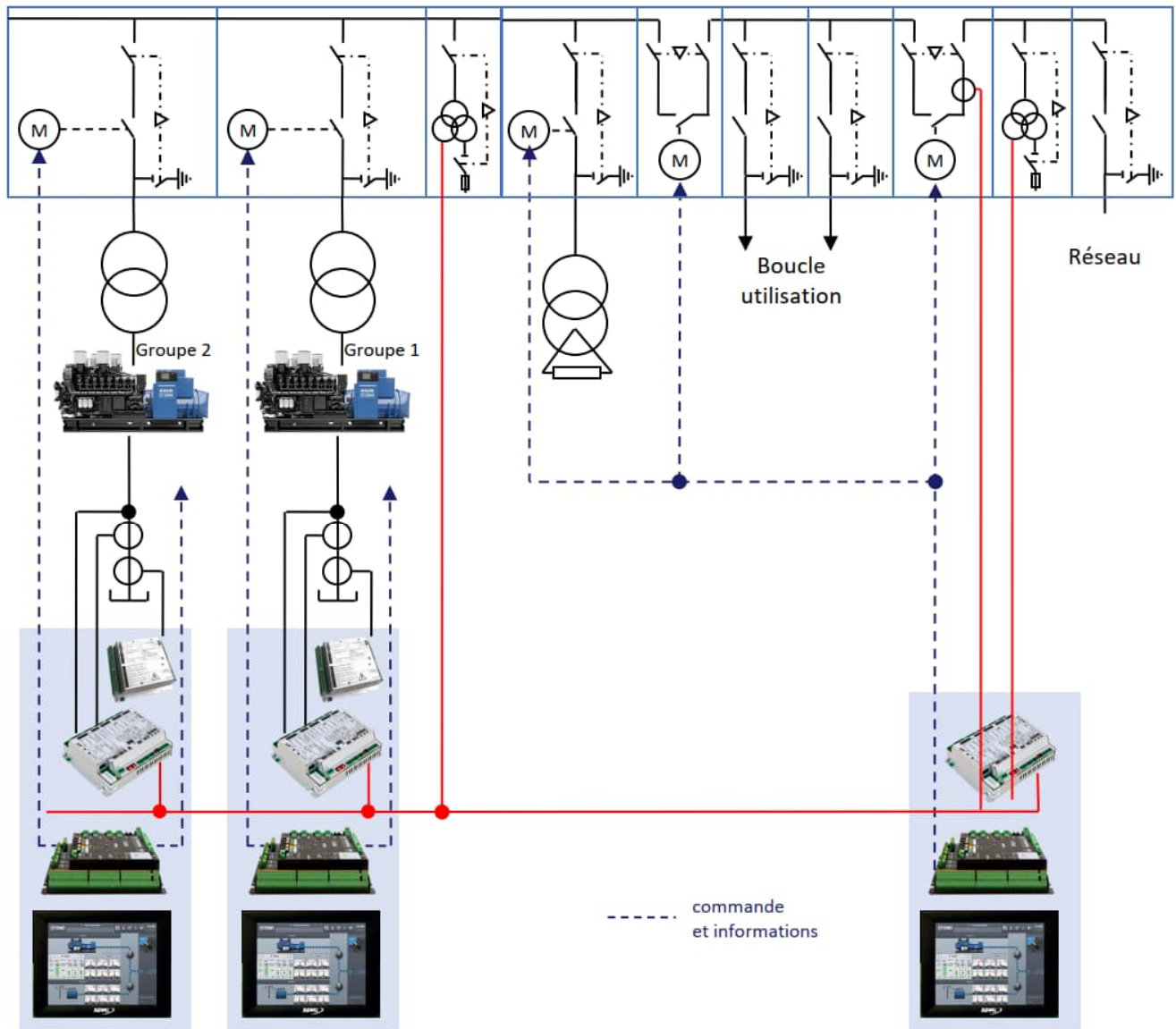
Fonctionnement prévu avec 4 groupes électrogènes en cas de coupure réseau.

Dans cette configuration, l'armoire partie commune "MASTER" permet le démarrage automatique de la centrale de groupes électrogènes.

Le couplage fugitif réseau permet :

- ❖ un retour de fonctionnement sans coupure de l'installation.
- ❖ un test pour essais sans coupure de l'installation.

Fonctionnement prévu avec 4 groupes électrogènes en cas de coupure réseau.



2.5.1. DESCRIPTIF FONCTIONNEL

Cette centrale de groupes électrogènes est conçue pour assurer :

- Le secours en énergie électrique d'une installation suite à une disparition réseau. Le retour sur réseau se fera en basculement Normal / Secours avec coupure,
- Un fonctionnement en MARCHE FORCÉE sur groupe.

Tous les produits d'automatisme communiquent sur un réseau dit « à jetons ». Ce type de réseau permet d'assurer une redondance active de l'automate MAITRE. L'automate MAITRE est défini à la mise en service de l'installation. Si celui-ci devient inopérant, un autre automate prend le contrôle de la centrale et devient le nouveau MAITRE. La remise en service de l'ancien MAITRE ne changera pas la priorité du pilotage de la centrale et il deviendra un automate esclave.

La sélection des marches manu/auto/arrêt/essai ne devra se faire par un simple basculement de commutateur par clé à quatre positions individuellement à chaque GE

2.5.2. FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE

- Disparition de la tension réseau
 - Temporisation d'acquisition réglable de la disparition réseau,
 - Fermeture des organes de puissance groupe,
 - Demande de démarrage des groupes électrogènes,
 - Les groupes montent en vitesse,
 - Temporisation de stabilisation vitesse,
 - Ordre d'excitation à chaque groupe en vitesse nominale,
 - Mise en service de la répartition de puissance active,
 - Reprise de l'utilisation à la tension nominale et fréquence nominale.

Le réglage devra être possible de 2 à 60 secondes, seconde par seconde. Après la disparition réseau, un ordre de démarrage automatique des groupes électrogènes est transmis après une temporisation de 3 secondes, afin d'éviter le démarrage des groupes en cas de microcoupure ou creux de tension.

Les ordres de démarrages seront transmis par les inverseurs de sources dans le Poste BMC et le Poste Aiguillage aux automates de gestion.

Gestion wattmétrique :

- Cette gestion wattmétrique sera activée après une temporisation de marche globale. Cette marche globale permet de reprendre l'utilisation après relestage des différents départs et d'être sûr de la stabilité de la charge avant la mise en service de la gestion wattmétrique.
- Suivant la puissance de l'utilisation, le nombre de groupes en production peut varier afin d'optimiser la production à la consommation.
- La procédure est la suivante :
 - Fin de temporisation de marche globale,
 - Mise en service de l'analyse de la puissance active consommée.

Exemple : suivant les seuils réglés, un groupe doit être arrêté

- Délestage du groupe non prioritaire, transfert de la puissance sur le(s) groupe(s) restant en production
 - Découplage du groupe, non prioritaire, à puissance nulle par ouverture de l'organe de puissance groupe,
 - Temporisation de refroidissement,
 - Arrêt du groupe et mise en veille.
- Exemple accroissement de puissance :
 - Demande de démarrage du groupe électrogène,
 - Le groupe monte en vitesse,
 - Excitation alternateur,
 - Demande de synchronisation du groupe sur le jeu de barres,
 - Fermeture de l'organe de puissance groupe.
- Retour de la tension réseau
 - Temporisation d'acquisition de retour réseau,
 - Ouverture des organes de puissance groupe,
 - Temporisation de refroidissement,
 - Arrêt des groupes et mise en veille.

Au retour secteur, le basculement sur réseau normal s'effectuera après une temporisation réglable de 1 seconde à 30 minutes. Le réglage sera de 3 minutes.

La temporisation d'arrêt du moteur sera réglable de 10 secondes à 10 minutes. Cette temporisation devra permettre au moteur de retrouver une température minimale de fonctionnement en marche à vide, avant son arrêt.

2.5.3. FONCTIONNEMENT MARCHE FORCEE

- **Début de fonctionnement MARCHE FORCÉE**
 - Fermeture des organes de puissance groupe,
 - Demande de démarrage des groupes électrogènes,
 - Les groupes montent en vitesse,
 - Temporisation de stabilisation vitesse,
 - Ordre d'excitation à chaque groupe en vitesse nominale,
 - Mise en service de la répartition de puissance active,
 - Reprise de l'utilisation à la tension nominale et fréquence nominale.

L'installation est alimentée par les groupes électrogènes.

- **Fin de fonctionnement MARCHE FORCÉE**

- Ouverture des organes de puissance groupes,
- Temporisation de refroidissement,
- Arrêt des groupes et mise en veille.

L'installation est alimentée par le réseau.

2.5.4. FONCTIONNEMENT MANUEL DE LA CENTRALE

Ce mode de fonctionnement est sélectionné par action sur la touche MANUEL du clavier de l'IHM et par impulsion sur des boutons poussoirs après positionnement du commutateur sur l'armoire groupe.

Chaque groupe électrogène aura sa commande individuelle de marche et d'arrêt. Les sécurités vitales des groupes électrogènes sont actives dans ce mode de fonctionnement.

Ce mode de fonctionnement est sous la responsabilité de l'opérateur.

2.5.5. FONCTIONNEMENT ESSAIS

Le groupe est supposé être sans défaut.

Le système est positionné en mode Automatique.

La mise en marche et l'arrêt du groupe se fait par action sur les touches concernées.

Le choix test à vide/test en charge est proposé à l'écran.

- **Test à vide de la centrale :**

- Ce mode de fonctionnement est sélectionné sur l'automate. La durée de cet essai est fonction d'une action sur la touche arrêt test ou après une temporisation de 10 minutes. Ce fonctionnement permet de tester le démarrage de la centrale de groupe sans commande de fermeture de l'organe de puissance groupe. Sur disparition réseau l'automatisme devient identique au fonctionnement de la sélection automatique.

- **Test en charge de la centrale :**

- Ce mode de fonctionnement est sélectionné sur l'automate. La durée de cet essai est fonction d'une action sur la touche arrêt test. Ce mode permet de tester le fonctionnement de l'automatisme complet de la centrale de groupe comme un fonctionnement MARCHE FORCÉE. Le fonctionnement test en charge peut être utilisé pour se prémunir d'une éventuelle coupure réseau (exemple : période d'orage).

- **Fonction maintenance dans l'armoire commune :**

- Un commutateur manuel « maintenance du normal » est intégré dans l'armoire de la partie commune.
- Un commutateur manuel « maintenance du secours » est intégré dans l'armoire de la partie commune.

2.5.6. ARRET AUTOMATIQUE DES GROUPES ELECTROGENES

L'arrêt automatique des groupes se réalisera suivant trois conditions indépendantes :

- Arrêt immédiat sur un manque de pression d'huile.
- Arrêt immédiat sur une survitesse.
- Arrêt temporisé après délestage immédiat de la charge sur une surcharge de l'alternateur.

Un phénomène présent sur un des groupes ne devra pas entraîner l'arrêt des autres.

2.6. Transformateurs BT/HTA

Il sera prévu par le présent lot devra prévoir la fourniture, la pose et le raccordement de quatre transformateurs élévateurs de puissance 2500KVA chacun. Les transformateurs devront être prévus pour une alimentation en tension 410V par les groupes électrogènes et une sortie en tension 20kV vers l'alimentation des cellules HT.

Les transformateurs devront être IP00 pour la manutention et être habillés IP 31 une fois en place. Le présent lot aura à sa charge le levage, la manutention des transformateurs, tous les équipements nécessaires seront à prévoir. Tous les accessoires de pose anti vibration seront également prévus, à savoir dispositif anti-vibratile, silentbloks, etc...

Les transformateurs devront être résistants aux variations de charge et aux surcharges (C2), insensibles à la pollution et à la condensation (E2) et auto-extinguibles en cas d'incendie (F1) sans dégagement toxique lors d'une combustion éventuelle.

Les procès-verbaux d'essais relatifs aux indices demandés C2, E2 et F1 émis par un organisme tel que CHERCHAR, le CNPP ou équivalent, devront être fournis. Les quantitatifs des produits de décomposition devront être communiqués.

Les transformateurs seront installés sous enceintes démontables métalliques individuelles. Il y aura lieu de voir l'asservissement par clé lié au démontage de celle-ci avec la mise à la terre de la cellule de protection du transformateur.

Les transformateurs seront refroidis par convection naturelle dans l'air type AN.

2.6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Transformateur cabine, triphasé, sec enrobé classe F, refroidissement dans l'air AN, service continu pour l'intérieur, conforme aux normes NFC 52726 – HD 46451 + A2 et NFC 52115 – HD 538151 – classification E2 C2 F1 – 24 KV – type TRIAL de SCHNEIDER ou équivalent.

- Puissance : 2500kVA
- Type: secs enrobés sous vide, triphasés 50Hz
- Classe thermique: F
- Tension primaire assignée: 410v
- Tension secondaire à vide entre phases: 20kV
- Tension d'isolement assignée au secondaire: 24kV
- Réglage: +/- 2,5%
- Couplage: Dyn 11 (triangle, triangle)

- Refroidissement naturel dans l'air: type AN (ventilation naturelle)
- Indice de protection: IP31, sous enveloppe métallique à assembler sur place avec plaques de raccordements HT en câbles par le bas et BT par gaine à barres.

Les transformateurs seront équipés d'anneaux de levage.

Chaque transformateur sera équipé :

- Protection thermique : 2 ensembles de 3 sondes PT100 installées dans la partie active du transformateur à raison d'une sonde alarme 1 et d'une sonde alarme 2 par phase. Elles seront placées dans un doigt de gant afin de permettre leur remplacement éventuel.
- Convertisseur électronique : équipé de deux relais de sortie indépendante équipés d'un contact à inverseur, l'un pour l'alarme 1 et l'autre pour l'alarme 2.
- Le convertisseur sera installé en dehors du transformateur.
- 4 silentblocs
- 4 galets de roulement plats orientables (diamètres et entraxes conforme à la NF C52 151)
- 2 anneaux de levage
- 2 emplacements pour mise à la terre
- Plaques antivibratoires
- 1 plaque signalétique en français
- 1 étiquette avertissement « danger électrique » signal T10 au minimum.
- 1 serrure d'asservissement côté HT
- 1 serrure d'asservissement côté BT

Installation du transformateur sur des plots anti-vibratiles de façon à assurer une désolidarisation du transfo par rapport à la structure du bâtiment.

Les gaines à barres ne devront en aucun cas gêner la dépose du capotage des transformateurs.

Les raccordements des transformateurs se feront par gaine à barres côté BT et par câbles côté HT.

2.6.2. CONTROLE DE TEMPERATURE DU TRANSFORMATEUR

Un coffret individuel sera prévu pour chaque local GE. Ces 2 coffrets seront alimentés en tension 48Vcc depuis l'armoire de distribution 48Vcc se trouvant dans le local chargeur 48Vcc. Chaque coffret accueillera les relais et afficheur numériques de 2 transformateurs. Une identification et repérage claire seront prévus.

Chaque coffret recevra deux relais d'affichage et de contrôle de température (en 48Vcc) avec chacun 2 seuils (1 seuil d'alarme et 1 seuil de déclenchement), un par transformateur. Ces relais seront avec afficheur et capable de mémoriser les températures et pouvant dialoguer en mode Jbus/Modbus (RS485). Les informations du premier et deuxième seuil devront être relayées afin de mettre un contact disponible à câbler jusqu'à l'armoire API TSX Schneider se trouvant dans le local TGBT GE.

L'alimentation des relais d'affichage et de contrôle sera reprise à partir de la distribution 48vcc. Un voyant individuel de présence tension sera associé à chaque relais.

Chaque coffret sera avec un IP55 et équipé comme suit :

- 1 voyant face avant « sous tension » et deux voyants « défaut 1er seuil » / « défaut 2^{ème} seuil », par transformateur.

Le présent lot devra prévoir les liaisons suivantes :

- Câblage individuel des sorties relais vers la protection HT avec deux câbles (1 câble par seuil de température).
- Alimentation individuelle du relais dans l'armoire de distribution 48Vcc.
- Une liaison prenant en série les contacts d'alarme de fonctionnement de chaque relais jusqu'à l'automate API TSX Schneider dans le local TGBT GE.

2.7. Gaine à barres

Les liaisons basse tension entre les groupes électrogènes et les transformateurs élévateurs 410V/20KV seront assurées par des liaisons préfabriquées de type Gaines à barres forte puissance marque Normabarre ou équivalent. Ces liaisons sont à la charge du présent lot, y compris pose et éclissage tête de gaine à barres.

Les liaisons entre les alternateurs et les gaines à barres devront être réalisées en barre souples démontables. Un capot démontable aisément permettra l'accès aux connexions.

Le dimensionnement de ces canalisations préfabriquées sera établi en fonction de la puissance nominale de chaque transformateur de 2 500 KVA.

Les groupes électrogènes devront être prévus et disposés pour accueillir ces gaines à barres avec leurs fixations et leurs raccordements sur les sorties alternateurs.

L'implantation des passages des gaines à barres devra être étudiée avec les divers éléments auxiliaires aux groupes du présent CCTP (échappements, cheminée, circulation des réseaux de refroidissement, etc....).

Ces gaines auront les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale d'isolement : 1000 V
- Degrés de protection : IP 55
- Intensité nominale : 4000 A
- Section des conducteurs : 2400mm²
- Section du neutre : 2400mm²
- Section PE enveloppe équivalente cuivre : 200mm²
- Tenue au courant de court-circuit :
 - I eff pendant 1 s: 90 kA
 - I crête 200 kA

Nota : les sections des conducteurs seront à calculer par l'entreprise en charge de la réalisation des travaux.

Les systèmes antivibratoires et d'étanchéité IP55 devront être prévus pour chaque point de raccordement et de suspension.

Le présent lot devra prévoir les éléments nécessaires au raccordement des barres sur les transformateurs et les groupes électrogènes, ainsi que les supports et fixations par double pendants latéraux et supports horizontaux type profilé 50x50mm pour la suspension de la gaine à partir du plafond. Les éléments de suspension seront de type galvanisé à chaud. Les mises à la terre devront être réalisées de manière continue.

Les raccordements côtés GE devront être réalisés avec des barres souples.

Une vérification thermographie finale devra être réalisée sur la totalité des connexions lors de la première mise en service.

Il sera donc prévu par le présent :

GAINE A BARRE 4000A :

- Gaine à barre entre GE 1 et Transfo 1.
- Gaine à barre entre GE 2 et Transfo 2.
- Gaine à barre entre GE 3 et Transfo 3.
- Gaine à barre entre GE 4 et Transfo 4.
- Eclissage tête de GAB.

2.8. Installation

2.8.1. CIRCUIT D'ECHAPPEMENT

(Par groupe)

Echappement en local :

- 1 silencieux d'échappement d'atténuation 29 db(A),
- 1 silencieux d'échappement d'atténuation 37 db(A),
- Supports pour les silencieux d'échappement,
- Tube échappement en acier noir,
- Supports pour tube échappement horizontal,
- Coude échappement en acier noir,
- Calorifuge en jaquette aluminium protection échappement,
- Compensateur de dilatation échappement.

Pour chaque groupe électrogène, une manchette anti-vibratile devra être installée.

Les silencieux et échappements ne devront pas donner lieu à un démontage pour entretien ni révision.

Les échappements devront être conçus en acier avec traitement de surface par peinture haute température, sans soudure, avec son calorifuge (laine de roche haute température et enveloppe aluminium de 0,8 millimètre d'épaisseur minimum). Les condensats devront être évacués vers une bouteille purgeable.

Le matériel de fixation, de la tuyauterie et complémentaire (suspensions, joints thermiques, liaisons souples, brides, etc...) devra être prévu par le présent lot. Les cheminées devront être montées sur tiges amortisseurs de vibrations.

Cheminée d'échappement :

- Pied de colonne en acier noir,
- Support pied de colonne cheminée,
- Tube échappement vertical en inox 316L auto stable,

- Calorifuge en jaquette aluminium protection échappement,
- Colletterie d'étanchéité en inox,
- Sortie échappement type cône d'éjection en inox,
- Descente échappement avec purge eau de pluie.

Les éléments de fixation (ancrage, plaque d'assise, protections, échelle, supportage, etc..) seront à prévoir.

La cheminée sera adaptée à l'environnement proche de la centrale GE (hauteur de bâtiments, etc..) ainsi qu'aux normes en vigueur.

Le dimensionnement de la cheminée devra être réalisé suivant l'arrêté du 25 juillet 1997, relatif aux prescriptions pour la protection de l'environnement, rubrique n°2910-A-2 n°253.

La construction sera garantie 10 ans aux conditions normales d'utilisation conformément aux dispositions légales et réglementaires relatives à l'assurance obligatoire dans le domaine du bâtiment.

Afin de respecter la réglementation sur les paratonnerres (NF C 17100), la cheminée devra posséder les liaisons à la terre ainsi que les pointes adéquates au point le plus haut.

2.8.2. CIRCUIT DU CARBURANT

2.8.2.1. RESERVOIR JOURNALIER

4 réservoirs journaliers 500 Litres pompe manuelle + 2 électropompes sur Bac de rétention 600 Litres avec détection fuite fuel.

Chaque réserve journalière devra être équipée de :

- Une pompe manuelle de secours avec vanne 3 voies,
- Deux électro-pompes automatiques de remplissage,
- Jauge mécanique permettant un affichage du nombre de litres,
- Commande des pompes automatiques avec sécurités hautes et bas niveau,
- Réchauffeur régulé par thermostats,
- Bac de rétention totale avec détecteur de fuite provoquant l'arrêt de la pompe en fonctionnement,
- Vanne « police » sur la canalisation aspiration moteur avec poignée massette, type bris de glace (placée en extérieur),
- Un limiteur de remplissage,
- Un événement à ramener jusqu'à l'extérieur.

Toutes les informations ci-dessus seront ramenées sur l'automate API dans le local TGBT, de façon à remonter toutes les alarmes sur les supervisions du site.

La mise à la terre du réservoir est à fournir jusqu'à la barrette de terre principale. A l'extérieur de la du bâtiment, une vanne "police" d'isolement devra être disposée afin d'interrompre l'alimentation en fuel en cas de problème (incendie).

2.8.2.2. CUVE DE STOCKAGE

- 2 cuves de stockage fuel enterrées capacité de 60 000 Litres unitaire double paroi conformes à la Norme NF.EN 12285,
- Trou d'homme supplémentaire sur cuve,
- Valve anti-siphon entre cuve aérienne et réservoir journalier.

Chaque cuve sera équipée de :

- Un détecteur de fuite avec report à distance,
- Une tubulure de remplissage avec limiteur, raccord et bouchon symétrique,
- Une tubulure d'aspiration avec crépine à clapet,
- Un évent pare-flamme,
- Une jauge électronique à transmetteur à flotteur et réception digitale,
- Le raccordement sur la cuve des tubulures aller et retour.

Toutes les informations ci-dessus seront ramenées sur l'automate API dans le local TGBT, de façon à remonter toutes les alarmes sur les supervisions du site.

La mise à la terre des cuves sera directement issue du collecteur de terre principal du bâtiment.

Sécurités avec renvois sur la commande des groupes :

- Niveau citerne fuel bas,
- Niveau réservoir journalier fuel trop bas,
- Détection de fuite du réservoir journalier.

Toutes les informations ci-dessus seront ramenées sur l'automate API dans le local TGBT, de façon à remonter toutes les alarmes sur les supervisions du site.

NB : afin de limiter les effets des courants vagabonds, qui peuvent accélérer la corrosion du réservoir celui-ci sera relié à la terre d'impédance inférieure à 30 Ohms (Terre générale ou piquet de terre).

2.8.2.3. RACCORDEMENT FUEL

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement :

- 2 pompes d'alimentation en fuel de la centrale,
- Vannes d'isolement de chaque pompe pour intervention de maintenance,
- 4 vannes police de sécurité manuelles avec contacts de position montés permettant une coupure d'alimentation sur le circuit fuel entre réservoir et moteur. Une tirette par vanne est fournie avec un boîtier de fixation et 10 ml de câble souple,
- 2 vannes pompier de sécurité manuelles avec contacts de position montés permettant une coupure d'alimentation sur le circuit fuel entre cuve de stockage et réservoir journalier. Une tirette par vanne est fournie avec un boîtier de fixation et 10ml de câble souple,
- 2 jauges électriques d'indication de niveau fuel par cuves,
- 1 enrouleur de mise à la terre pour liaisons équipotentielles temporaires,
- Tuyauteries pour liaison entre cuve de stockage et réservoir journalier,

- Liaison de bande de protection pour tuyauterie enterrée,
- Circuit alimentation/retour entre réservoir journalier et groupe,
- Une soupape de décharge en bout de la boucle de fuel,
- Canalisations de dépotage et évent en surface distance linéaire,
- Les diverses alimentations électriques nécessaire depuis le TGBT GE.

Toutes les vannes seront équipées de contacts de positions pour reprise sur l'automate API de la centrale.

L'ensemble des informations sera renvoyées sur l'automate API du local TGBT pour traitement et remontée sur les différentes supervisions.

Un bac de rétention en acier inoxydable d'une dimension normalisée devra être disposé sous les pompes Ce bac devra être déposable pour nettoyage.

Les canalisations seront calorifugées de la centrale GE et jusqu'au trou d'homme des cuves.

Les canalisations seront du type :

- Acier carbone avec revêtement anticorrosion pour les parties enterrées et en caniveau.
- Acier carbone peint à antirouille pour les parties hors sol.
- Flexible pour le raccordement au moteur thermique.

La consommation de fuel de chaque GE sera fournie à l'automate par des compteurs impulsions, afin de pouvoir évaluer une valeur en l/h.

2.8.3. CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

Réservoir de récupération :

- 1 réservoir récupération liquide de refroidissement de 1400 Litres avec électropompe,
- Liaison entre circuit de refroidissement moteur et réservoir de récupération de liquide de refroidissement.

Tuyauterie de refroidissement :

- fourniture et raccordement de vannes d'isolement et de compensateur dilatoflex sur entrée et sortie moteur
- tuyauterie de raccordement pour liaison entre moteur double circuit et aérorefroidisseur en terrasse du bâtiment

2.8.4. CIRCUIT D'HUILE

Réservoir d'huile neuve :

- 1 réserve d'huile propre 1 400 Litres avec contrôle du niveau bas et haut,
- Tuyauterie de liaison huile :
 - Tuyauterie de liaison huile neuve entre réserve et moteur,
 - Tuyauterie de liaison huile neuve pour remplissage déportée de la réserve.

2.8.5. CIRCUIIT DE DEMARRAGE

Circuit pneumatique :

- 4 compresseurs électriques avec chacun deux bouteilles de 200 Litres,
- Tuyauterie air comprimé entre compresseur et groupe électrogène,
- Purge automatique sur bouteille permettant l'évacuation de l'humidité.

2.8.6. TRAITEMENT PHONIQUE

Le présent lot devra prendre le maximum de précautions afin d'être conforme aux normes et exigences en matière de niveau sonore. Une garantie de résultat devra être prévue avec la mise en place de pièges à son adéquats afin de respecter la réglementation des niveaux acoustiques, à savoir :

- L'émergence globale admissible pour un bruit permanent est de :
 - 5 dB(A) en période diurne, de 7 heures à 22 heures
 - 3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h)
- 'émergence spectrale :
 - 7 dB pour les fréquences 125 Hz et 250 Hz
 - 5 dB pour les fréquences comprises entre 500 Hz et 4 KHz

2.8.6.1. TRAITEMENT VENTILATION

Pièges à son :

- Pièges à son en entrée et sortie d'air installés dans les gaines de ventilation prévues à cet effet permettant d'obtenir un niveau sonore d'environ 55 dB à 1 mètres pour un débit d'air inférieur ou égal à 110 000 m3/heure.

Piège à son :



Grilles et volets :

- 16 grilles pare-pluie galvanisées extérieures, dimensions suivants.
- 4 registres équipés de ventelles motorisées permettant d'éviter une circulation d'air.

Grilles et volets :



Ventilateurs :

- 8 ventilateurs entraînés par des moteurs électriques (débit max 30000 m3/h- Pression admissible 30 mm / CE)
- Fourniture de thermostats d'ambiance, permettant d'évacuer les calories dans le local

2.8.6.2. TRAITEMENT DES PAROIS ET PORTES

Traitement des parois et plafond :

- - Isolation acoustique par laine de roche et de tôle perforée pour protéger et augmenter l'isolation acoustique dans chaque local groupe.
- - Panneaux de largeur 600mm, hauteur 2000mm ou 2400mm, épaisseur 50mm.
- - Panneaux à forte capacité d'absorption acoustique.
- - Composition :
- - Laine de roche (ép. = 45 mm, densité = 70kg/m3) réaction au feu : M0
- - Tôle perforée pré laquée blanche ou galvanisée.
- Les passages de murs des diverses canalisations et équipements seront traités de manière à créer une isolation acoustique et coupe-feu.

Portes:

- 8 porte(s) insonorisée(s) 52 dB(A) simple battant et coupe-feu une heure.
 - Passage libre à 90° : L 905 mm x H 2101 mm.
 - Barre antipanique.
- 8 portes insonorisées 51 dB(A) double battant et coupe-feu une heure.
 - Passage libre à 90° : L 2466 mm x H 2501 mm.
 - Barre antipanique.

2.8.6.3. TRAITEMENT DES REJETS DE FUMÉES

Le but étant de réduire les vitesses d'éjection le plus possible et d'arriver à couvrir l'ensemble des fréquences à atténuer. Pour cela, l'installation minimale est la suivante :

Chaque groupe électrogène sera équipé d'un silencieux global primaire. Un second silencieux sera à prévoir par le soumissionnaire s'il y a lieu en ce qui concerne le respect du niveau acoustique. Pour chaque groupe électrogène, une manchette anti-vibratile devra être installée.

2.8.6.4. TRAITEMENT DES VIBRATIONS DUES AU MOTEUR

Le présent lot devra prendre toutes les précautions afin d'isoler les poutres du moteur de la dalle porteuse. Des plots silencieux-blocs devront être insérés entre le châssis de chaque GE et la dalle.

2.8.7. MATERIELS DE SECURITE

Il sera prévu par le présent lot la :

- Fourniture de 2 casques anti-bruit,
- Fourniture de 2 bacs à sable de 100 Litres avec pelles,
- Fourniture de 4 extincteurs capacité 6 Kgs,
- Fourniture de plaques de consignes.

2.8.8. DIVERS

Il sera prévu par le présent lot la :

- Fourniture de 3200 L de liquide de refroidissement suivant quantité et conditionnement défini,
- Fourniture de 800 L d'huile suivant quantité et conditionnement défini.

2.9. Liaisons électriques et informations mises à disposition

2.9.1. RACCORDEMENT ELECTRIQUE AUXILIAIRE

- liaison basse tension entre le groupe électrogène et l'armoire séparée
- liaison de couplage entre les groupes électrogènes vers l'armoire séparée
- liaison équipotentielle des masses
- liaison basse tension supplémentaire depuis le moteur pour double démarrage élec/élec vers l'armoire séparée
- liaison référence courant TC protection
- liaison depuis le réservoir fuel séparé vers l'armoire
- liaison depuis la cuve de stockage double peau vers l'armoire
- liaison depuis les électrovannes fuel vers l'armoire

- liaison depuis l'aérorefroidisseur séparé basse vitesse
- liaison depuis le ventilateur de sortie d'air vers l'armoire
- liaison depuis l'électrovolet de sortie d'air vers l'armoire
- liaison depuis le ventilateur de désenfumage
- liaison entre batteries auxiliaires et armoire
- liaison depuis le transformateur sec vers l'armoire
- liaison vers un thermostat d'ambiance,
- liaison vers arrêt d'urgence,
- liaison pour l'alimentation des électrocompresseurs,
- liaison pour l'alimentation d'une bâche à eau,
- liaison pour l'alimentation d'une bâche à huile.

De nombreuses liaisons entre les groupes, les compresseurs, les cuves, seront à prévoir en incorporation en dalle avec sorties sur plot au droit de chaque groupe.

2.9.2. INFORMATIONS MISES A DISPOSITION SUR BORNIER

Les informations suivantes devront aussi également être ramenées sur bornier libre :

- Groupe électrogène à l'arrêt « groupes indisponibles »,
- Groupe en fonctionnement : alarme générale groupe,
- Défaut déclenchement des groupes,
- Alarme niveau fuel (20% cuve journalière),
- Défaut d'isolement groupe, côté BT.

Toutes les informations ci-dessus seront ramenées sur l'automate API dans le local TGBT, de façon à remonter toutes les alarmes sur les supervisions du site.

2.9.3. SYSTEME DE CONTROLE D'ISOLEMENT

Un système de contrôle d'isolement devra équiper chacun des groupes électrogènes en ce qui concerne leur sortie puissance 410V. Ce système sera de marque Socomec type Isom ou équivalent.

Les équipements seront disposés sur une l'armoire commune des groupes électrogènes et alimentés depuis une balance voltmétrique, les GE devront être équipés des systèmes suivants :

- 1 contrôleur d'isolement par GE : 1 CPI Isom AL 390C injection en codé,
- Commutateur de basculement,
- Tension Un 690v/1000v // 500Vcc,
- Seuil 1 kW à 1MW,
- 1 Kilo-ohmmètre à aiguille déporté en face avant,
- 1 Sortie bus Isom.

2.9.4. COMPTAGE

Des tores seront à disposés sur les sorties groupes électrogènes.

Un tore par phase devra être disposé. Les tores devront être situés sur les queues de barres dans l'emplacement réservé aux raccordements des gaines à barres.

Les tores devront être câblés sur borniers en attente.

Les tores devront être de marque Socomec ou équivalent compatible avec un comptage type Diris.

2.9.5. MESURE

Un système de contrôle mesure de chaque groupe devra être réalisé avec un appareil de marque Socomec type Diris ou équivalent.

Le présent lot devra intégrer ces appareils au plus près de la sortie alternateur à mesurer.

Le présent lot devra prévoir tous les équipements nécessaires à la mise en place de ces appareils sur l'armoire groupes (protections, câblages, etc...).

2.10. Matériels de sécurité

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, installation, raccordement et mise en service :

- 4 ventilateurs de désenfumage pour un débit d'environ 5 000 m3/h avec un clapet anti-recyclage - Fourniture de 4 bacs à sable de 230 L Litres
- Fourniture de 4 extincteurs à poudre ABC, capacité 6 kg
- Fourniture de 4 extincteurs CO2, capacité 5 Kg
- Fourniture des plaques de consignes

2.11. Réseau de mise à la terre de la centrale secours

Le présent lot aura sa charge la mise en œuvre d'un collecteur de terre par local GE reprenant l'ensemble des mises à la terre. Ces collecteurs de terre seront liaisonnés avec le collecteur de terre de principal du local TGBT GE.

Chaque collecteur de terre de chaque local GE reprendra :

- Raccordement carcasse métallique des GE,
- Raccordement alternateur des GE,
- Raccordement des cheminements électriques,
- Raccordement des canalisations fuel,
- Raccordement des canalisations liquide de refroidissement,
- Raccordement des échappements,
- Raccordement des cheminées,
- Raccordement des cuves journalières,
- Raccordement des radiateurs GE.

Les liaisons de terre devront s'effectuer par câbles de cuivre nu largement dimensionnés (29mm² minimum) et raccordés par cosses sur les différents éléments tenants et aboutissants. Chaque liaison devra être identifiée au tenant et aboutissant.

Les liaisons de terre pour les cuves devront s'effectuer par câbles de cuivre de 120mm² minimum et raccordés par cosse.

Ce réseau de terre devra posséder des connexions libres pour pouvoir le raccorder au réseau de terre en fond de fouille du bâtiment et à celui du réseau de distribution électrique. Le présent lot devra prévoir le raccordement à la liaison de fond de fouille du bâtiment, laissée en attente dans chaque local groupe.

Chaque liaison citée devra être indépendante et en aucun cas des raccordements entre les liaisons de terre hors collecteur de terre ne devront être effectués.

Sur chaque élément la résistance de terre maximale admissible devra être inférieure à 1 Ohm entre la carcasse de l'élément et la barrette principale de terre à fournir.

Les équipements parafoudre nécessaires devront être mis en place pour la sécurité de l'installation.

Le circuit de terre sera fait dans sa totalité en étoile depuis un collecteur principal relié par son milieu au fond de fouille (le collecteur de terre étant divisé en deux branches réservées respectivement à la HT et à la BT).

La continuité des conducteurs sera assurée par brasure.

2.12. Travaux complémentaires

Le présent lot aura à sa charge :

- La fourniture du matériel et des accessoires précédemment définis,
- La fourniture de l'outillage de chantier,
- La main d'œuvre d'installation sur site,
- Les plans d'exécution (les plans joints à la consultation ne sont ni des plans d'exécution ni des plans définitifs. Les réservations sont à définir en fonction, d'une part, du type de matériel(s) retenu(s) et d'autre part, en prenant en compte les impositions techniques du CCTP,
- Le coffret d'inhibition,
- Les liaisons en câbles CR1 entre les armoires groupes et le coffret d'inhibition placé au PC de sécurité.

La sélectivité des équipements électriques dans les différentes armoires et groupes devra être adaptée à l'installation électrique dans sa globalité. Des essais devront être réalisés pour valider la sélectivité réglée.

Les contacts auxiliaires de chaque système devront avoir un nombre de contacts suffisants pour assurer les fonctions demandées. Une mise à disposition sur bornes de contacts 2O+2F, libres de tensions, devra être réalisée.

Les différents disjoncteurs devront être équipés d'un contact de position défaut avec renvoi individuel sur bornier.

L'ensemble des câbles devront être disposés sur dalle marine. Autour des groupes, les chemins de câbles de ces liaisons HT et BT devront être de type dalle marine GC capotés et repérés avec colliers lygarex.

Les câbles commande et puissance seront de type U1000 RO2V, aucun rallongement de câble ne sera accepté. Les chemins de câbles pour les liaisons BT vers les différentes armoires sont à prévoir capotés et repérés en totalité. Ils seront de type galvanisé à chaud et capotés sur leur longueur totale. La câblette de terre sera posée de manière continue avec plot de fixation cuivre tous les 3m.

Chaque réseau métallique entrant et sortant de la centrale secours devra être raccordé à la terre afin de supprimer les éventuelles liaisons foudre et électricité statique par les réseaux.

Les cheminements à créer seront du type dalle marine non perforée pour les liaisons HT capoté repérés « HT » avec colliers lygarex et symbolique « homme mort » et cablofil GC capoté pour les liaisons BT.

Tous les cheminements auront une réserve de 30% sur la largeur de celui-ci. Les câbles ne devront pas être posés sur plus de deux couches. Ils seront tous capotés.

La totalité des cheminements devra être réalisée en matériel galvanisé à chaud.

Une liaison équipotentielle devra être disposée sur la totalité de la longueur des cheminements.

Tous les passages et traversées pour les cheminements devront être rebouché par des matériaux coupe-feu 2 heures.

2.13. Pièces de recharge

Le présent lot devra prévoir 4 lots pour 500 heures de fonctionnement.

2.14. Prestations complémentaires sur groupe électrogène spécifiques

Electro-volets sur gaine entrée ou sortie du local groupe électrogène :

- Contrôle visuel du raccordement et section des câbles de puissance,
- Contrôle visuelle des raccordements mécaniques et aspect général,
- Contrôle du sens d'ouverture et fermeture,
- Essai de fonctionnement sous tension.

Compresseur pour circuit démarrage moteur à air comprimé :

- Contrôle visuel du raccordement et section des câbles de puissance,
- Contrôle visuelle des raccordements mécaniques et aspect général des canalisations,
- Contrôle du sens de rotation,
- Essai de fonctionnement sous tension.

Pompe complémentaire de remplissage fuel sur réservoir journalier :

- Contrôle visuel du raccordement et section des câbles de puissance,
- Contrôle visuelle des raccordements mécaniques et aspect général des canalisations,
- Contrôle du sens de rotation électrique et mécanique ainsi que permutation automatique entre pompes,
- Essai de fonctionnement sous tension.

2.15. Mise en service

Prestations pour groupe électrogène avec :

- Refroidissement eau par aérorefroidisseur sur châssis dans le local du groupe électrogène,
- Configuration de fonctionnement : démarrage groupe sur coupure de réseau.

Contrôle de l'installation mécanique :

- Contrôle de la suspension et nature du massif,
- Contrôle du refroidissement par aérorefroidisseur fixé au châssis groupe,
- Contrôle de l'échappement (section, compensateur, coudes, longueur, fixation, calorifugeage, sortie),
- Vérification combustible: cuve principale, hauteur d'aspiration, jauge, mise à l'air, diamètre tuyauterie et pose canalisation entre cuve-nourrice, nourrice-moteur,
- Contrôle de la ventilation à l'aspiration, refoulement et sortie reniflard,
- Contrôle des niveaux huile, liquide de refroidissement et acide batteries,
- Contrôle visuelle des raccordements mécaniques et aspect général.

Contrôle des raccordements électriques :

- Contrôle visuel des sections et raccordement des câbles de télécommande dans le pupitre de commande,
- Contrôle visuel des sections et raccordement des câbles de puissance dans compartiment puissance,
- Contrôle du sens de rotation de la pompe remplissage fuel et auxiliaires du groupe électrogène.

Essai de fonctionnement et contrôles en mode manuel :

- Contrôle pression huile et température eau moteur,
- Test des sécurités et vérifications de l'arrêt moteur sur défauts,
- Vérifications et ajustage des tensions et fréquence,
- Contrôle de la concordance des phases alternateur.

Essai de fonctionnement et contrôle en mode automatique :

- Réglage des temporisations de démarrage sur coupure et retour secteur,
- Essai en charge sur l'installation avec contrôles du fonctionnement et inspection pour vérification d'anomalies sur les parties tournantes.

Essais sur site :

- Les essais de charge et d'endurance de l'installation en mode normal,
- Les essais de comportement des groupes,
- Les contrôles de températures, consommations et de régulation,
- Les mesures des niveaux de bruits et des vibrations.
- Le présent lot fournira, au moment des essais, tous les appareils de tests et de mesures nécessaires aux essais.
- Le fuel nécessaire aux essais est à fournir par le présent lot.
- Un rapport de mise en service sera élaboré sur les contrôles et les essais réalisés sur le site.
- Un procès-verbal de mise en service sera signé entre les parties.

Réception :

La réception définitive sera prononcée après:

- Acceptation par le Maître d'ouvrage et par le Maître d'œuvre des essais cités précédemment.
- Levée des réserves mentionnées, éventuellement dans le rapport d'inspection.
- Un fonctionnement normal pendant 8 heures consécutives du groupe sur un banc de charge sur site, sans apparition de défaut anormal.

2.16. Recette usine

Examen statique permettant de vérifier la conformité des éléments montés :

- Aspect général (peinture, finition, soudures, fixations, ...),
- Dimensionnel,
- Indications des plaques des constructeurs,
- Protection contre les contacts directs,
- Dimensionnement des points de raccordement (queues de barres, arrivée/départ carburant,...),
- Contrôle du disjoncteur (nombres de pôles, valeur de déclenchement,...).

Contrôles et essais de fonctionnement à vide (sans charge) :

- Essais des sécurités du moteur,
- Contrôle des indications de pupitre de contrôle du groupe électrogène,
- Vérifications visuelles de l'étanchéité des circuits : refroidissement, huile et gasoil,
- Vérifications de l'absence de vibrations et de bruits anormaux,
- Vérification du cycle de démarrage et d'arrêt.

Contrôles et essais de fonctionnement en charge :

- Les mesures de puissance se font sur des résistances immergées à $\cos \Phi : 1$,
- Les tests en charge sont réalisés de 2 façons suivant le type d'utilisation du groupe électrogène :
 - Puissance en fonctionnement secours ESP jusqu'à 100% de la charge en 4 paliers,
 - Puissance en fonctionnement continue PRP jusqu'à 110% de la charge en 5 paliers,
- Ces paliers sont effectués à :
 - 25, 50, 75 et 100% de charge en mode ESP (puissance secours),
 - 25, 50, 75, 100, 110% de charge en mode PRP (puissance principale),
- A chacun des paliers seront relevés, au bout du temps indiqué : les paramètres électriques de tension, fréquence, intensité et puissance,
- Des mesures de pression d'huile et température eau moteur seront notées pour le palier à 100 %.

Impacts de charge et relevés graphiques :

- Les mesures d'impacts de charge sont effectuées à différents paliers de la puissance assignée avec un traceur de table plat. Un enregistrement graphique des transitoires de fréquence et de tension sera effectué à chacun des impacts de charge avec essai de reprise à la puissance maximale aux critères d'acceptation. Les résultats des différents essais seront reportés sur notre procès-verbal d'essai.

Validation des essais :

- A l'issue des essais, un compte-rendu de réception usine sera effectué et signé entre l'accompagnateur et le client ou de son représentant.

2.17. Formation du personnel

Le présent lot devra prévoir une formation de 8 personnes du CH René Dubos.

Cette formation devra aborder les points suivants :

- Maintenance mécanique,
- Dépannage de l'installation,
- Fonctionnement électrique,
- Commande et vérification par le système de pilotage de la centrale.

2.18. Garanties obligatoires

La garantie obligatoire est d'un an sur les moteurs et alternateurs ainsi que sur les auxiliaires (échappements, radiateurs, réservoirs, cuves, etc...).

Cette garantie comprend :

- Le remplacement des pièces défectueuses (fourniture de pièces et main d'œuvre),
- Les déplacements et les frais de séjour du personnel intervenant.