

Cahier des charges techniques particulières

PREFECTURE REGION BRETAGNE

1 RUE MARTENOT - 35000 RENNES

PREFECTURE D'ILLE ET VILAINE

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES PARTICULIERES

Mise en conformité électrique courants forts des 3 bâtiments (A, B et C)

LOT N°02 - GROUPE ELECTROGENE DE REMPLACEMENT

PHASE PRO

Sommaire

1. - PRESENTATION DU PROJET	2
1.1. - Objet des études :	2
1.2. - Documents du présent dossier	3
1.3. - Normes et reglements	3
1.4. - Notes de calculs et DOE	4
1.5. - Avertissement important	4
1.6. - Accessibilité et Maintenance	5
1.7. - Données de base	5
1.8. - Consuel	6
1.9. - Garantie et entretien	6
1.10. - Terminologie	6
2. - INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FORTS EXISTANTES	8
2.1. - Origine électrique	8
2.2. - Production de secours	8
3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES	9
3.1. - Local GE	9
3.2. - Bases de calculs	9
3.3. - Groupe électrogène	10
3.4. - Combustible	12
3.5. - Raccord pompier	13
3.6. - Ventilation	13
3.7. - Insonorisation	14
3.8. - Évacuation des gaz brûlés	16
3.9. - Refroidissement moteur	17
3.10. - Canalisations	17
3.11. - Peinture	19
3.12. - Liaisons BT et auxiliaires	20
3.13. - Alimentation des auxiliaires	20
3.14. - Mise a la terre	20
3.15. - Accessoires de securite	20
3.16. - Armoire électrique	21
3.17. - Essais	23
3.18. - Pièces de rechange	25
4. - GROUPE ELECTROGENE MOBILE EXTERIEUR	26
5. - DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	26



Cahier des charges techniques particulières

MISE EN CONFORMITE ELECTRIQUE COURANTS FORTS DES 3 BATIMENTS (A, B ET C)

1. - PRESENTATION DU PROJET

1.1. - OBJET DES ETUDES :

Le présent cahier des charges techniques particulières a pour objet la définition des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation complète et en ordre de marche des installations correspondant au lot «Groupe Electrogène de remplacement» pour les travaux de mise en conformité électrique de l'ensemble immobilier de l'hôtel de préfecture de région Bretagne, dit hôtel Martenot, situé au 1/3 rue Martenot à Rennes (35000).

Cet ensemble immobilier comporte trois bâtiments distincts :

- Bâtiment A : 3 niveaux sur RdC avec un sous-sol semi-enterré, pour une superficie d'environ 2 571m² (surface utile brute).

Ce bâtiment comporte notamment :

- Un PC de sécurité en sous-sol avec accès direct sur l'extérieur
- Des archives et locaux techniques dont le local TGBT en sous-sol
- Des bureaux au RdC
- Le hall d'accueil avec salle de réunion au RdC
- Une salle de réception au niveau 1, une salle à manger avec cuisine attenante
- Les salons et appartements présidentiels au niveau 1
- L'appartement du préfet au niveau 2
- L'appartement du majordome au niveau 3 (combles)
- Diverses chambres pour recevoir des invités liés à la fonction de préfet

- Bâtiment B : 1 niveau sur RdC comportant un atelier menuiserie au RdC et des bureaux pour le service du droit des femmes au niveau 1, pour une superficie d'environ 150 m² (surface utile brute).

- Bâtiment C : 4 niveaux sur RdC avec un sous-sol semi-enterré, pour une surface utile brute de 2 416m².

Ce bâtiment comporte notamment :

- Un local groupe électrogène, une chaufferie et divers locaux en sous-sol (non enterré – directement accessible depuis l'extérieur)
- Des bureaux et salles de réunion du niveau RdC au niveau 3, occupés par le Secrétariat Général aux Affaires Régionales (SGAR) et par la DIRM
- Des combles vides au niveau 4

Les travaux faisant l'objet du présent dossier comportent principalement les travaux suivants :

- Repérage, relevés sur site, notamment dimensions du local
- Réalisation des études d'exécution
- Fourniture, mise en œuvre et en service d'un groupe électrogène de remplacement dans un local
- Fourniture, mise en œuvre et en service d'un groupe électrogène mobile extérieur de remplacement pendant la durée des travaux
- Dépose et évacuation du groupe électrogène existant y compris déchets associés



1.2. - DOCUMENTS DU PRESENT DOSSIER

Les documents et plans constituant le présent dossier sont les suivants :

- Le présent CCTP composé « Description des ouvrages »
- Le cadre de bordereau de prix (DPGF)
- Les plans techniques suivant liste de plans
- L'ensemble des pièces générales de l'opération
- Le planning et les pièces communes de l'opération (CCAP, CCAG, etc ...)
- Les attendus de l'autorisation de travaux
- Le RICT du bureau de contrôle

Cette liste n'est pas limitative et l'entreprise peut, si elle en fait la demande, obtenir d'autres détails.

Note : Tout ce qui est indiqué dans les pièces écrites mais ne figure pas sur les plans, et vice-versa, a la même valeur que si les conditions étaient portées à la fois sur les plans et les pièces écrites. En cas de contradiction entre les pièces, la prescription la plus pénalisante devra être prise en compte par le soumissionnaire.

1.3. - NORMES ET REGLEMENTS

La base de référence des spécifications techniques applicables au projet est constituée par des documents officiels non annexés matériellement au présent dossier.

L'ensemble du site est décomposé en 3 établissements du point de vue réglementaire, suivant le dernier rapport du SDIS communiqué par le maître d'ouvrage :

- Bâtiment A : classé en établissement recevant du public de 3^{ème} catégorie avec activité de type L, avec un effectif de moins de 700 personnes.
- Bâtiment B : classé en code du travail
- Bâtiment C : classé en établissement recevant du public de 5^{ème} catégorie avec activité de type W pour un effectif de 80 personnes.

A noter qu'aucun des bâtiments n'est classé monument historique ; toutefois une grande attention sera portée aux incidences des travaux pour le bâtiment A, notamment la salle des fêtes, les salons présidentiels, l'escalier d'honneur (aucun travaux ne sera admis dans l'escalier d'honneur), la cour extérieure et l'escalier extérieur.

1.3.1. - REGLEMENTATION APPLICABLES

Le projet est ainsi soumis aux différentes réglementations suivantes, sans que la liste soit exhaustive, à savoir :

- Arrêté du 25 juin 1980 pour les parties classées ERP 3^{ème} catégorie, et plus particulièrement les articles type GC (Grande Cuisine), EL (Electricité), EC (éclairage) et les articles type L (Activité salle de réunion / manifestation)
- Arrêté du 25 juin 1980 pour la partie classée ERP 5^{ème} catégorie partie article PE (Petit Etablissement)
- Code du travail pour tous les bâtiments
- NFC 15-100 : Electricité Basse Tension
- Code du travail,
- Norme NFC15-100,
- Arrêté ERP du 01/08/2006 modifié le 30/11/2007 : accessibilité aux personnes handicapées,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Les documents techniques unifiés DTU,
- Arrêté ERP du 01/08/2006 modifié le 30/11/2007 : accessibilité aux personnes handicapées,

Cette liste n'est pas limitative et peut être complétée, d'une part par le bureau de contrôle et, d'autre part, par l'expérience professionnelle de l'entreprise. L'entrepreneur assurera les fournitures pour tous contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes et en supportera les frais.



1.3.2. - REGLEMENTATION SPECIFIQUE ELECTRIQUE

Normes françaises homologuées ou enregistrées, publiées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) pour l'électricité :

- NFC 12-101 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NFC 03 : Schémas et symboles
- NFC 04-200 : Repérage des conducteurs
- C 18-510 et C 18-513 : Prescriptions de sécurité
- C 20-010 : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes
- C 91-100 : Protection de la radiodiffusion et la télévision contre les troubles parasites d'origine industrielle
- NFC 14-100 : Installations de branchement basse-tension
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension – Règles.
- Guide UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques en fonction des influences externes
- Les documents techniques unifiés (DTU) publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Electromagnétisme

Seront applicables les normes européennes concernant la compatibilité électromagnétique, notamment :

- les directives européennes n° 89/336 du 03/05/1989 (transcrite par le décret français 92-587 du 15/09/1992) et n° 73/23 CEE modifiées par les directives européennes 92/31/CEE et 93/68 CEE du conseil (1992 et 1993)
- la norme NFC 46-023 (CEI 801-4) compatibilité électromagnétique – prescriptions relatives aux transitoires.
- la norme EN 55022-1 (NF C 91-022) limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information.
- la recommandation FICOME.
- les normes CEI série 1000, notamment 1000-3 (limites CEM 100-4.2 à 4.12) et 1000-5 (recommandation d'installation) et les normes génériques EN 50081 et EN 50082 concernant les émissions des perturbations et l'immunité de ces perturbations

Cette liste n'est pas limitative et peut être complétée, d'une part par le bureau de contrôle et, d'autre part, par l'expérience professionnelle de l'entreprise. L'entrepreneur assurera les fournitures pour tous contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes, et en supportera les frais.

1.4. - NOTES DE CALCULS ET DOE

L'entrepreneur fournira, au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle, les notes de calculs permettant de dimensionner l'installation ainsi que tous les documents demandés par le bureau de contrôle. Ces calculs devront être menés au démarrage du projet avec recensement des existants. En fin de chantier, l'entreprise devra fournir un dossier des ouvrages exécutés complet intégrant ses notes de calculs, les fiches techniques du matériel installés et ses plans d'exécution.

1.5. - AVERTISSEMENT IMPORTANT

L'entreprise adjudicataire du présent lot tiendra compte du fait que les plans joints au dossier ne sont que des plans directeurs. L'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux, des études d'exécution. Pour cela, elle établira les notes de calculs des réseaux, les plans d'exécution des ouvrages, la sélection précise de tous les matériels et les soumettra aux maîtres d'ouvrage et d'œuvre pour accord avant exécution.

L'entrepreneur devra prendre en compte dans son offre les contraintes suivantes (liste non exhaustive) :

- toutes les démarches administratives à RENNES.
- toutes les livraisons de matériel devront être réalisées en accord avec les autorités compétentes (maître d'œuvre, pilote du chantier, etc.)
- aucun matériel ne sera stocké en dehors des limites du chantier
- les travaux seront exécutés dans le cadre du planning du dossier
- prise en compte des dossiers architecte, structure, plans des existants



L'étendue du projet indiqué ci-avant donne la conception générale et la composition, sans indiquer les limites, du marché qui comprendra la fourniture des systèmes complets, en état de fonctionnement, comprenant tous les accessoires et travaux annexes.

Il reste donc entendu que tout équipement ou canalisation qui tombera au même emplacement que d'autres installations ou butera sur des obstacles devra être déplacé en plan ou en niveau afin d'éviter ces chevauchements. Toutes les adaptations nécessaires devront être exécutées sans plus-value pour le maître d'ouvrage. De plus, le maître d'ouvrage ou maître d'œuvre se réserve le droit de modifier les emplacements de ces éléments, dans les limites raisonnables compte tenu des exigences de la construction, sans que cela occasionne des plus-values.

Si les exigences de la construction entraînent une nouvelle disposition d'une ou plusieurs parties de l'installation, l'entrepreneur devra, préalablement à toute exécution, établir et soumettre des plans complets montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

1.6. - ACCESSIBILITE ET MAINTENANCE

Pour tous les équipements techniques, le présent lot devra la signalétique et la petite serrurerie nécessaires à ces installations. Ceci comprend notamment :

- Les structures métalliques de supportage des équipements et des réseaux,
- La protection des appareils,
- La signalétique réglementaire, notamment « homme foudroyé » sur chaque armoire.

Le présent lot sera responsable de l'accessibilité aux pièges à sons et au groupe électrogène.

1.7. - DONNEES DE BASE

L'installation sera prévue et dimensionnée conformément aux données ci-après. Les cotes et dimensions principales indiquées sur les plans du présent dossier sont des minimas. Les plans d'exécution de l'entrepreneur suivront les principes généraux et ces plans seront conformes aux données ci-après et respecteront les spécifications du matériel indiquées dans les pièces. Ces plans d'exécution seront à établir sur la base des derniers plans de l'architecte.

Toutes les exigences des autorités compétentes (normes de sécurité, bureau de contrôle...) devront être satisfaites et prises en compte dans le prix du marché ; l'obtention d'avis favorables de ces services conditionne la validation de l'exécution des ouvrages de l'entreprise.

1.7.1. - CARACTERISTIQUES DU COURANT ÉLECTRIQUE FUTUR

Actuellement le réseau électrique est basé sur un courant alternatif de tension 110V entre phase et neutre et 230V entre phases.

La future distribution électrique sera dimensionnée pour un réseau classique 230V entre phase et neutre et 400V entre phases. Les caractéristiques du courant électrique seront donc les suivantes.

Basse tension

- Tension : 230/400 V + 6 % ; - 10 %
- Fréquence : 50 Hz ± 2 %
- Schéma de liaison à la terre – SLT : TT

Très basse tension

- Tension TBTP : 48 V + 20 % sauf spécifications spéciales (24 Volts),
- Fréquence train d'impulsion/système binaire.



Distributions terminales

- Toutes les masses métalliques seront interconnectées et raccordées au réseau de terre.
- La distribution monophasée se fera en trois fils (Ph + N + T).
- La distribution triphasée se fera soit en 4 fils (3 Ph + T), soit en 5 fils (3 Ph + N + T), suivant les besoins de l'utilisation.

Conditions d'influences externes

L'entreprise du présent lot devra prendre toutes les précautions nécessaires pour la protection de ses conduits électriques et la protection des personnes et ce, conformément à la norme NF C 15-100, notamment les § 422, 520 à 529 et 701.

Le cheminement en extérieur de l'ensemble des câbles sera protégé mécaniquement et contre les UV (capotage des chemins de câbles, mise en œuvre de fourreaux).

1.7.2. - SPECIFICITES

Dégagement calorifique

L'entreprise établira et fournira une note de calcul permettant de faire ressortir les dégagements calorifiques des appareils qu'elle met en œuvre afin de vérifier leur compatibilité avec les locaux et leur environnement.

Traitement coupe-feu

Toutes les traversées de cloisons ou de dalle seront traitées coupe-feu pour rendre le degré d'isolement de la paroi traversée. Elles seront rendues coupe-feu au titre du présent lot à l'aide de sac coupe-feu, enduit, mortier ou mastic coupe-feu du type HILTI ou équivalent (PV à fournir) pour les rebouchages des percements prévus par le présent lot comme pour les percements réalisés par le lot n°03 – Second Œuvre.

Percements :

Tous les percements de murs massifs et de dalles seront réalisés par le lot n°03 – Second Œuvre selon les besoins exprimés par le présent lot. Les percements dans les parois légères seront dus par le présent lot.

1.8. - CONSUEL

Sans objet, le branchement étant existant.

1.9. - GARANTIE ET ENTRETIEN

Le matériel sera au minimum garanti pendant un an pièces et main d'œuvre à compter de la date de transfert à l'utilisateur.

1.10. - TERMINOLOGIE

Les spécifications contenues dans ce descriptif sont présentées sous une forme condensée. Certaines phrases sont incomplètes, par omission intentionnelle de mots tels que : l'entrepreneur « devra », « devra être »...

Termes Génériques

Ci-après, la signification de certaines phrases condensées.

« Fourniture et pose » comprend : l'achat, l'installation, le raccordement, la mise en service et les essais complets nécessaires à l'exploitation normale et sécuritaire de l'installation particulière à laquelle ils se réfèrent.



« Pose » signifie : l'assemblage, le montage et la fourniture des accessoires requis et/ou nécessaires au raccordement d'équipement fourni par un tiers, ainsi que toute assistance requise pendant la mise en service et essais de ces équipements.

« Fourniture » signifie : l'achat, l'acquisition et la livraison comprenant la manutention, ainsi que la mise en service et essais d'un équipement complet pour installation et/ou utilisation par un autre corps d'état et/ou tierces personnes.

« Travaux » signifie : la main d'œuvre, le matériel, l'équipement et appareils de contrôles, accessoires et autres éléments, ainsi que la mise en service et essais nécessaires à une installation complète et fonctionnelle.

« Câblage » comprend : les conduits, fourreaux, chemins de câbles, raccords, boîtes de tirage, câbles et autres éléments nécessaires aux raccordements électriques, de quelque nature qu'ils soient, tels qu'indiqués ou notés.

« Non apparent » signifie : enfoui dans la maçonnerie et autres constructions, installé en trémies, entre double cloisons ou dans des faux plafonds, caniveaux, vide technique, sous coffrages.

« Apparent » signifie : qui n'est pas installé enfoui dans le sol ou « non apparent », tel que défini ci-dessus.

« Indiqué », « montré », « noté » signifient : tel qu'indiqué, montré, noté sur les plans dans le CCTP.

« Equivalent » signifie que : par rapport à l'équipement du fabricant spécifié, celui proposé est équivalent en facture, matériaux, poids, dimensions, conceptions et rendements ; ce terme inclut l'équivalence en qualité. Pour tout équivalent présenté, l'entreprise fournira un tableau exhaustif de comparaison entre la base marché et l'équivalent.

« Extension » signifie : étendre les capacités d'un système sans dégrader aucunement les performances de base dudit système.

« Réserve » signifie : tous les moyens techniques prévus afin de permettre une extension future du système ayant cette réserve.

« Examiné », « satisfaisant », « accepté », « selon instruction » signifient : tel qu'examiné par, à la satisfaction de, accepté par, selon les instructions du maître d'œuvre.



2. - INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FORTS EXISTANTES

2.1. - ORIGINE ELECTRIQUE

L'ensemble des 3 sites est alimenté par un branchement tarif jaune de puissance 104 kVA réglé sur 150A. Le courant mis à disposition par ENEDIS est de type 400V entre phases et 230V entre phase et neutre. Le régime de neutre mis à disposition est de type TT (neutre mis à la terre et masse mise à la terre).

A partir de branchements mis en œuvre dans le local TGBT du bâtiment A, au sous-sol, est installé un Tableau Général Basse Tension (dit TGBT par la suite). Le courant mis à disposition sur ce TGBT est de type 230V entre phases et 130V entre phase et neutre.

A noter que le type de réseau mis en œuvre (230V entre phases) nécessite d'alimenter les terminaux entre 2 phases et non pas entre phase et neutre comme c'est le cas usuellement.

2.2. - PRODUCTION DE SECOURS

Le site comporte un groupe électrogène de 40 kVA situé dans un local accolé au bâtiment C, accessible directement depuis l'extérieur.

Ce groupe électrogène est de marque AMAN type ACB, n°1677 avec moteur de marque CUMMINS n°21036490 et alternateur de marque ALSTHOM / CHALLENGER type AA42L6 n°20446/01. L'ensemble date de 1988. En aval de ce groupe électrogène (GE) est installé un transformateur de tension permettant de passer d'un réseau 400V entre phases à un réseau 230V entre phases, le neutre n'étant pas ressorti.

Le refroidissement du groupe est assuré par un radiateur attelé et le local comporte des amenées d'air naturelles en partie basse de la porte et un moteur d'extraction donnant directement sur l'extérieur. L'échappement existant ressort horizontalement à quelques centimètres au-dessus de la toiture du local, dans le lierre et donc au même niveau et à moins de 8m des fenêtres ouvrantes du niveau RdC du bâtiment C.

Le site ne comporte pas de cuve à fioul extérieure, le remplissage se faisant directement sur le moteur du groupe, à la main.

Le local comporte un extincteur mais pas de bac à sable.

Cette production n'a pour but que de faire du remplacement, le site n'ayant pas d'obligation réglementaire d'avoir une production autonome de sécurité.

3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. - LOCAL GE

Le local se situe au sous-sol du bâtiment C (niveau semi-enterré), avec ventilation haute et basse en façade. L'échappement du groupe électrogène se fera en toiture du bâtiment dans le conduit en brique d'une ancienne cheminée du bâtiment C.

3.2. - BASES DE CALCULS

Le local mis à disposition permettant de recevoir les machines est livré brut ; il appartient à l'entrepreneur d'équiper ce local et de fournir une installation « clé en main » répondant aux prescriptions du présent document.

Les bases de calculs définies ci-après serviront de référence pour la définition des besoins et de l'objectif à atteindre ; elles sont données à titre indicatif pour décrire le projet mais ne pourront en aucun cas être utilisées en référence pour la définition des matériels.

L'entrepreneur reste le seul responsable de la définition des besoins ; il devra produire, d'après le matériel approprié, les notes de calculs spécifiques à chaque fonction :

- puissance électrique de l'équipement ;
- analyse fonctionnelle ;
- ventilation ;
- échappement ;
- combustible ;
- refroidissement ;
- insonorisation ;
- mesures acoustiques.

Puissances électriques

- La puissance électrique unitaire (prime PRP) sera de100 kVA (+10% pour secours ESP)
- Schéma de liaison à la terre TT

Ventilation du local

- Entrée d'air : débit des radiateurs attelés + air de comburant de (*) 15 525 m³/h
Pour une vitesse préconisée de 3.5 m/s, la section de baie libre
avec un coefficient de passage de 0,7 serait de (*) 1.75 m²

Échappement

- Débit des gaz (*) l/s par moteur
- Pour une vitesse maximum de 35 m/s, le diamètre minimum serait de (*) mm

Combustible

- Consommation à 100% de charge (*) 19.6 l/h par moteur
- Autonomie avec nourrice fioul 24 heures

(*) A préciser dans l'offre de l'entrepreneur



3.3. - GROUPE ELECTROGENE

3.3.1. - GENERALITES

Le groupe électrogène devra permettre d'obtenir, aux bornes de l'alternateur, une puissance nominale continue PRP de 100 kVA sous cosinus phi 0,8 avec une classe de performance GS2.

Le préchauffage devra permettre le démarrage et la prise en charge de chaque groupe électrogène en moins de 10 s.

Le groupe devra pouvoir supporter des variations de charge d'au moins 50 % de la nominale et devra pouvoir démarrer à 60% de sa puissance maximale, si nécessaire en surdimensionnant l'alternateur.

L'alternateur sera dimensionné pour supporter des charges à courants déformants (harmoniques de rang 3).

3.3.2. - FONCTIONNEMENT

Le GE devra fonctionner selon les principes suivants :

- Réseau normal présent : la centrale est en veille.
- Perte du réseau normal :
Après une temporisation réglable de 0,5s à 2s de l'absence tension ERDF, ordre est donné au groupe électrogène de démarrer avec réalimentation du TGGE (armoire générale GE hors lot – à charge du lot n°1)
- Retour du réseau normal :
Lors du retour du réseau normal, la centrale GE reste en fonctionnement, puis après une temporisation de 5mn : l'arrêt automatique de la centrale GE après 4 minutes (à confirmer par le constructeur).

3.3.3. - CARACTERISTIQUES GE

Le modèle et le fabricant sont donnés à titre indicatif, à partir d'une sélection modèle J110K de marque SDMO. Une solution équivalente de marque ENERIA pourra être proposée ou tout autre fabricant / modèle équivalent sous réserve de justification de l'équivalence.

3.3.3.1. - MOTEUR

- Fabricant / Modèle JOHN DEERE / 4045HF120
- Disposition cylindres 4 cylindres disposition en L
- Cylindrée 4,48 L
- Démarreur électrique
- Vitesse en tours par minute 1 500 Rpm
- Puissance max. avec ventilateur 102 kWm
- Classe de régulation ± 2.5 %
- Régulateur - type MECA
- Flux gaz échappement 283 L/s
- Température gaz échappement 545°C
- Contre-pression échappement 85 mBars
- Consommation à 100 % 21.7 L/h
- Consommation 75 % 16.1 L/h
- Consommation huile (100 % charge) 0,51 L/h
- Capacité d'huile carter 12.5 l
- Chaleur rayonnée 11 kW
- Flux d'air moteur (ESP) 106 L/s



3.3.3.2. - ALTERNATEUR

■ Fabricant / Type	KHOLER / KH00911 T
■ Nombre de phases	3
■ Facteur de puissance (Cos phi)	0.8
■ Altitude	< 1000 m
■ Pôle : nombre	4
■ Excitation – type	SHUNT
■ Isolation – Classe, température	H / H-125
■ Régulateur de tension	R250
■ Taux d'harmonique (TGH/THC)	< 5 %
■ Accouplement	Direct
■ Régulation tension 0 à 100 %	± 0,5 %
■ Puissance nominale continue à 40°C	100 kVA
■ Puissance secours à 27°C	110 kVA
■ Rendement à 3/4 charge ((Cos phi = 0,8).....	92,4 %
■ Réactance longitudinale synchrone non saturée (Xd)	287 %
■ Réactance transversale synchrone non saturée (Xq)	146 %
■ Réactance longitudinale subtransitoire saturé (X''d)	7.7 %

3.3.3.3. - CHASSIS

L'ensemble reposera sur un châssis mécano-soudé avec suspensions antivibratiles et sera parfaitement aligné en concentricité et en parallélisme. Ce châssis sera fortement entretoisé pour éviter toute déformation.

3.3.3.4. - ACCOUPLEMENTS

L'accouplement sera du type semi-rigide, ne créant aucune réaction axiale incompatible avec le fonctionnement normal des paliers des 2 machines. Le coefficient de sécurité de l'accouplement sera égal à 2.

L'élément semi-rigide de l'accouplement devra pouvoir être remplacé sans difficultés particulières en cas de nécessité.

3.3.3.5. - CABLAGE SUR GROUPE

Les câblages ou conducteurs seront prévus pour résister à l'huile, à l'eau et à la chaleur. Ils seront exclusivement du type souple, placés sous conduits blindés MRB ou MSB.

Les boîtes de dérivation seront fixées sur le châssis par « silentblocs ».

Chaque conducteur sera repéré par un numéro conforme au schéma.

Les canalisations électriques (gainés, fils, etc.), les équipements électriques et les plaques signalétiques devront être EXEMPTS de peintures.

3.3.3.6. - PROTECTIONS MECANIQUES

Les parties tournantes seront protégées par capot en grillage ou métal déployé fixé par silentbloc. Les parties soumises à des températures élevées seront protégées par des écrans ou des calorifugeages totalement combustibles.



3.3.3.7. - AFFICHAGE - REPERAGE

Une pancarte très visible indiquera : « **DANGER : DEMARRAGE AUTOMATIQUE** » en lettres blanches sur fond rouge de 5 cm environ.

Chaque appareillage de contrôle fixé sur les groupes portera une étiquette repère.

3.3.3.8. - EQUIPOTENTIALITE

Chaque masse sera reliée au châssis :

- par montage direct s'il n'y a pas de déplacement de cette masse ;
- par tresse souple dans le cas contraire.

3.3.3.9. - PUPITRE MECANIQUE

Un pupitre mécanique sera situé près des moteurs. Il comportera :

- un thermomètre eau ;
- un thermomètre huile ;
- un manomètre de pression d'huile ;
- un tachymètre ;
- un bouton poussoir démarrage ;
- un bouton poussoir arrêt ;
- un manomètre de pression d'air de suralimentation.

3.3.3.10. - SYSTEME DE DEMARRAGE

Le groupe comportera deux démarreurs électriques (en redondance) qui assureront l'entraînement d'une couronne dentée solidaire de l'arbre moteur.

Chaque démarreur sera alimenté par un ensemble de batteries d'accumulateur au plomb étanche dont la capacité sera déterminée pour permettre 3 tentatives de démarrage successives du groupe.

Les batteries seront disposées sur un châssis métallique, avec capot de protection situé à proximité immédiate du démarreur avec liaison câble souple.

Un interrupteur sera disposé sur le châssis, disposant de contacts de contrôle, auxiliaire permettant la surveillance de position.

3.4. - COMBUSTIBLE

Le carburant nécessaire à l'alimentation des groupes électrogènes sera stocké dans une nourrice fioul installée dans le local permettant une autonomie de 24h à 100 kVA.

Il ne sera pas prévu de cuve à fioul supplémentaire.

Le réservoir journalier aura les caractéristiques techniques suivantes :

- circuit aller ;
- circuit retour (double section que l'aller) ;
- l'ensemble des équipements vannes, clapets etc. ;
- un réservoir journalier monté sur pieds, d'une capacité de 500 litres alarme niveau bas/niveau trop haut ;
- un bac de rétention de 600 litres sera installé en partie inférieure.



Ce réservoir sera équipé :

- de deux électropompes à commande automatique pilotée par un électro niveau alarme ;
- d'une pompe semi-rotative manuelle en secours ;
- d'un jeu de vannes permettant le by-pass pompe électrique/pompe manuelle et manomètre ;
- de vannes d'isolement et de purge ;
- d'une jauge ;
- d'un détecteur de fuite installé dans le bac de rétention du réservoir journalier avec report vers l'armoire contrôle commandes des groupes
- d'un événement.

Les vannes d'arrêt ou d'isolement seront du type quart de tour.

Sur cette nourrice, l'entreprise réalisera le raccordement des tuyauteries d'arrivée et retour fioul du moteur, la section du retour sera dimensionnée au double de la section d'alimentation (avec interposition côté moteurs thermiques de raccords flexibles).

La mise en place des vannes de police à chaque entrée du local, poignée et massette brise-glace

L'ensemble des tuyauteries fioul sera peint aux couleurs conventionnelles.

L'entreprise réalisera l'étiquetage complet des tuyauteries et équipements avec mise en place d'une flèche adhésive indiquant le sens de circulation du fluide.

L'ensemble des alarmes, états et niveaux sera ramené sur l'API de l'armoire contrôle commande.

3.5. - RACCORD POMPIER

Il ne sera pas prévu de raccord pompier puisque non réglementairement exigible, le local donnant directement sur l'extérieur.

3.6. - VENTILATION

Les gaines maçonnées nécessaires à l'intérieur du local sont à charge du lot n°3 – Second-Œuvre selon plan de maquettage de principe (y compris trappe d'accès à la VH). Les cheminements devront être adaptés en fonction de la synthèse et du propre plan d'exécution de l'entreprise du présent lot.

L'air sera pris en extérieur. Il sera introduit dans le local sans besoin d'ajouter de moteur (le ventilateur attelé au moteur pour son refroidissement suffira à entrainer l'air dans le local et à le rejeter à l'extérieur) et sera rejeté sur l'extérieur en paroi opposée.

Le présent lot devra sur chacune des veines d'air :

- Une grille de ventilation dans le local, démontable ;
- deux registres motorisés en aval des pièges à sons ;
- Deux pièges à sons.

L'ouverture des registres sera asservie au thermostat d'ambiance et à la marche du groupe afin d'assurer une température maximale de 45° par 35° extérieur (à charge de l'entreprise).



3.7. - INSONORISATION

3.7.1. - GENERALITES

L'entrepreneur devra joindre à ses études d'exécution la note de calculs indiquant le niveau sonore auquel aboutira son installation.

Les objectifs performantiels à atteindre sont les suivants :

- S'assurer continuellement qu'à l'extérieur des locaux, à une distance de 2 m du bâtiment le plus proche (portes, ventilation, échappement des gaz brûlés), le niveau sonore sera inférieur, au plus égal au bruit ambiant mesuré aux heures de calme et de repos, c'est à dire entre 22 heures et 5 heures.
- Eviter toute transmission de vibrations à l'intérieur du bâtiment. Il sera prévu des pièges à sons permettant de diminuer les niveaux sonores, en entrée et en rejet.
- Limiter le niveau sonore du local à une valeur acceptable n'entraînant pas de troubles pour le personnel appelé à y travailler momentanément.

A cet effet, les équipements dus par l'entrepreneur porteront notamment sur :

- Le capotage du GE
- la correction acoustique (murs et plafond) du local par un revêtement en matériau absorbant MO ;
- le dispositif amortisseur de l'échappement (montés sur ressort avant support ou accrochés en dalle haute ou basse) ;
- les silencieux sur l'échappement
- le calorifugeage de l'échappement ;
- les pièges à sons imputrescibles « VB / VH » ;

Le niveau sonore observé du fait du fonctionnement du groupe dans les locaux contigus devra rester inférieur aux valeurs admissibles en fonction des locaux adjacents, des temps de réverbération et fréquence. L'entreprise devra réaliser des mesures acoustiques, à sa charge, pour justifier du résultat obtenu.

3.7.2. - PROTECTIONS ANTIVIBRATILES

Le groupe électrogène sera installé sur la dalle béton du local. Il reposera sur un châssis par l'intermédiaire de suspensions antivibratiles appropriées (boîtes à ressorts de marque PAULSTRA-VIBRACHOC ou équivalent).

Toutes les liaisons au départ ou aboutissant au groupe électrogène seront interrompues par un manchon souple répondant aux normes en vigueur.

Tout appareillage annexe au groupe électrogène susceptible d'engendrer des vibrations à l'ossature du bâtiment sera monté sur dispositif antivibratile.

Les tuyauteries d'évacuation des gaz brûlés seront montées sur suspensions antivibratiles appropriées.

3.7.3. - PIEGES A SONS

Des pièges à sons seront disposés dans la veine d'aspiration et de refoulement d'air ; ils auront une épaisseur de 0,20 m et l'espace entre deux écrans sera de 0,10 m. La longueur sera fonction de la dimension du capotage et des études.

Les écrans reposeront sur des fers en I ou T passés dans la gaine perpendiculairement aux écrans ou sur ossature légère en fer plat plié à l'épaisseur des écrans. Ils seront maintenus de façon à garder un espacement constant.

Un calfeutrement soigné sera réalisé entre les écrans atténuateurs et la veine d'air.



Les pièges à sons peuvent être du type TROX, SALEX, VIBRU ou équivalent.

Ils devront être installés sur glissières afin de pouvoir être sortis aisément de la gaine dans laquelle ils sont installés.

Les pièges à son seront constitués par :

- cadre métallique plié réalisé en tôle pré-galvanisée ;
- à l'intérieur matériau atténuateur à haut pouvoir d'absorption classement MO ;
- non hydrophiles et non capillaires et imputrescibles ;
- revêtement des deux faces par voile de verre anti érosion ;
- protection des faces absorbantes par tôle perforée pré-galvanisée ;
- mise en place d'aubes directrices aux extrémités des baffles pour limiter les pertes de charges.

Vitesse maximale de l'air entre les pièges à son : 10 m/s.

Mise en œuvre

Un procédé sera mis en œuvre pour que l'évacuation des pièges à sons et des filtres anti-poussière se fasse aisément ; ils seront montés à l'intérieur d'un ou plusieurs cadres (4 au maximum). L'évacuation de tous les pièges à sons constituera ces cadres de la gaine d'entrée d'air.

Les pièges à sons de la gaine de sortie d'air seront montés dans des rails.

La distance entre les grilles et les pièges à sons doit être suffisante pour permettre la détente du flux d'air (sortie des PAS). Celle entre l'extracteur et les pièges à son ne doit pas être inférieure à 1,5 fois le diamètre de l'extracteur.

L'installation de cadre ne devra pas permettre la circulation du flux d'air par des chemins parasites (autre qu'entre les pièges à sons).

3.7.4. - INSONORISATION DU LOCAL

L'entreprise aura à sa charge la mise en place d'un revêtement absorbant du type laine minérale et tôle perforée en panneaux de 50 mm ou équivalent approuvé. Ces éléments sont fixés à l'intérieur de tasseaux pré-galvanisés, avec plinthe de finition.

Les panneaux insonorisants seront en laine de roche ROCKWOOL série 221 652 000 ou équivalent, revêtus d'une toile de verre 70 g/m², densité 55 kg/m³ non hydrophile, classement au feu M0 ; ils seront maintenus et recouverts de panneaux perforés nervurés en acier galvanisé préfabriqué, classement au feu M0, avec une face qualité polyester blanc Touraine, RAL 9010 - perforations type TOALZUR 2020 - marque TOLARTOIS - modèle ISOTOL - sa mise en œuvre respectera les prescriptions du fabricant – ou équivalent.

3.7.5. - PORTES D'ACCES

L'entreprise fournira également une porte d'isolation phonique 40 dB (A° minimum ou plus suivant étude acoustique). Cette porte aura une résistance au feu de type coupe-feu degré ½ heure. Elle ouvrira impérativement vers l'extérieur et aura un passage libre de 1.60m, hauteur minimale 2.10m.



3.8. - ÉVACUATION DES GAZ BRULÉS

3.8.1. - GENERALITES

L'évacuation des gaz brûlés du groupe électrogène sera réalisée par un conduit d'échappement indépendant jusqu'en terrasse.

L'ensemble sera réalisé par assemblage de conduits préfabriqués de marque POUJOLAT ou équivalent approuvé. Le conduit d'échappement devra être autoportant avec structure métallique ramenée au sol du local chaufferie (début de la remontée verticale).

Le dimensionnement des conduits d'échappement autorisera une vitesse maximale du fluide dans les tuyauteries de 30 m/s.

L'installation comprendra :

- un ensemble de compensateur de dilatation en sortie moteur ;
- un premier silencieux SM 40P ou équivalent, calorifugé et revêtu de coquille inox (le calorifugeage permettra de limiter la température de contact à 60° maximum), prolongé d'une canalisation ;
- un second silencieux SM30P ou équivalent ;
- les tuyauteries d'échappements ;
- les coudes ;
- les compensateurs de dilatations horizontaux avant raccordement sur le conduit ;
- le venturi en toiture ;
- Le bac de récupération des condensats / eau de pluie

L'ensemble sera monté sur support disposant d'éléments antivibratiles.

De même, il sera prévu le calorifugeage de l'ensemble par laine minérale de 50 mm d'épaisseur avec tôle Isoxal ou équivalent.

3.8.2. - CHEMINEE

La pénétration dans la cheminée sera réalisée à l'aide d'un « T » à +10 cm du point bas du conduit.

Le point bas de la cheminée a un bac de récupération des condensats avec point de vidange en partie basse pour récupération et évacuation lors des opérations d'entretien / maintenance préventives.

Une trappe de visite sera réalisée en comble et conformément à la norme pour la prise d'échantillons.

L'étanchéité au passage de la terrasse devra être garantie ainsi que la libre dilatation du conduit.

La hauteur de chaque cheminée sera, au minimum, de 3 mètres au-dessus de l'édicule le plus haut situé dans un rayon de 15 mètres.

3.9. - REFROIDISSEMENT MOTEUR

3.9.1. - RADIATEUR ATTELE

Le refroidissement de chaque moteur sera assuré par un radiateur attelé double circuit constitué d'un échangeur eau/air disposant d'un vase d'expansion à niveau visible en partie haute, associé à un ventilateur hélicoïdal à tirage forcé. Ce vase sera équipé d'un niveau visuel et d'une prise en compte par l'automate du GE.

Sur chaque radiateur, les vases d'expansion des circuits haute et basse température seront réalisés à hauteur de 20 % du volume des circuits ; chaque vase sera équipé de deux capteurs de détection de niveau et d'un bouchon taré à 0,5 bars.

Les ventilateurs seront équipés de grilles IP 20 et auront un diamètre maximum de 900 mm.

Le dimensionnement du radiateur doit tenir compte des contraintes de températures, de bruits et des parois pleines à proximité des appareils.

3.9.2. - DILATATION

La dilatation et la contraction des canalisations de tronçons d'allure rectiligne seront absorbés :

- De préférence pour les tracés mêmes des canalisations.
- A défaut, par des organes déformables :
 - lyres en tube lisse ;
 - « U » avec des coudes contrés ou courbes soudés suivant le diamètre ;
 - compensateurs sans presse étoupe, axiaux à soufflets.

Ces organes sont posés sous précontraintes de 50 % avec guides de part et d'autre. Des points fixes complètent l'ensemble.

Les effets de la dilatation sur les terminaux sont absorbés soit par la configuration des branchements de ceux-ci, soit par emploi de flexibles.

3.10. - CANALISATIONS

3.10.1. - TUYAUTERIES

Toutes les tuyauteries de liaison seront réalisées en tube d'acier noir sans soudure, d'une section appropriée au débit et pression qu'elles devront supporter.

La vitesse maximale du fluide dans les canalisations est de 2 m/s.

Le titulaire doit la fourniture et la mise en place de ces tuyauteries ainsi que la peinture sur toute la longueur de leur parcours.

Ces circuits seront également équipés de tous les accessoires nécessaires au fonctionnement des installations de distribution de carburant notamment :

- raccords, manchons et compensateurs ;
- brides et joints associés ;
- clapets et purges ;
- vannes manuelles et électrovannes ;
- filtre séparateur.

Toutes les canalisations extérieures seront calorifugées et pourvues d'un système de traçage électrique (RAYCHEM ou équivalent).



3.10.2. - NETTOYAGE – EPREUVE DES RESEAUX HYDRAULIQUE

Avant la mise en service, chaque réseau sera soigneusement nettoyé par soufflage à l'air comprimé puis par rinçage à l'eau afin d'éliminer toutes salissures.

L'étanchéité des installations hydrauliques sera réalisée lors de la première mise en service à froid puis à chaud sur les réseaux et appareils.

L'entreprise devra réaliser l'épreuve de tous les réseaux hydrauliques. L'épreuve sera réalisée au minimum à 1,5 fois la pression de service en fonctionnement sans toutefois être inférieure à 6 bars. Cette épreuve sera réalisée avant calorifuge. Les certificats d'épreuve seront transmis au maître d'ouvrage.

3.10.3. - POMPES

Chaque pompe doit être équipée d'un contrôleur de circulation d'eau à pression différentielle (sauf pompes attelées aux groupes électrogènes). Les pompes sont à monter sur châssis que l'entrepreneur doit réaliser et placer des manchons souples aux orifices pour absorber les vibrations.

3.10.4. - POSE DES CANALISATIONS

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiment destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle, de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est-à-dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur d'un calorifuge ou de deux calorifuges.

Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galerie doivent respecter la norme NF P 52-304-1/2, traitant des transports de chaleur ou de froid, ou notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.

L'installation des divers éléments hydrauliques (tuyauteries, reniflards...) et des canalisations ne devra pas entraver le démontage des culasses des moteurs.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des « démontables » intermédiaires et systématiques au branchement des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation et de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce. Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons. Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine. Les coudes à souder sont du type 5 D ou 3 D.

A chaque traversée de mur ou de paroi maçonnée, l'entrepreneur devra protéger les tuyauteries. Pour les sorties extérieures, l'entrepreneur devra fixer une tôle d'obturation à l'intérieur du local, colmater la réservation avec de la laine de roche, puis fixer soit une tôle d'obturation en partie d'édicule, soit une collerette autour de la sortie couvrant le relevé d'étanchéité si la sortie est horizontale.

3.10.5. - PURGE ET VIDANGE DES CIRCUITS

Tous les appareils, sauf les terminaux non placés en points bas, sont munis de robinets de vidange aux orifices.

En locaux techniques, les purges manuelles sont canalisées en « fixe » jusqu'aux orifices d'évacuation générale des eaux (regards borgnes). Tous les autres points hauts des circuits sont munis de purgeurs automatiques.

Tuyautage en acier noir des soupapes de sécurité au niveau du sol.



3.10.6. - SUPPORTS ET FIXATIONS

Canalisation « d'allure horizontale » en sous-sols, locaux techniques, faux-plafonds et canalisations verticales en gaines.

Les supports et fixations, en acier galvanisé, proviennent de préférence, des ensembles disponibles sur le marché, avec emploi de tiges filetées permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois et interposition systématique de matériau résilient à tous les colliers, néoprène ou équivalent alvéolé pour les canalisations « chaudes », coquilles d'isolant à résistance mécanique suffisante pour les canalisations « froides ».

Si les supports et fixations sont fabriqués par l'entrepreneur, leur réalisation se rapproche de celle des ensembles du marché.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.

Les écartements des supports sont au maximum pour des tuyauteries en acier de :

- 1.50 m jusqu'au DN 25 ;
- 2.25 m jusqu'au DN 40
- 3.00 m jusqu'au DN 65
- 4.00 m jusqu'au DN 100
- 5.00 m jusqu'au DN 150
- 6.00 m pour les diamètres supérieurs.

Canalisation apparentes verticales et « d'allure horizontale » dans les locaux. Elles sont fixées individuellement par collier contrepartie vissée et bague isolante. Les colliers des colonnes verticales sont placés aux dérivations vers les terminaux.

3.11. - PEINTURE

Les éléments métalliques tels que capotages, ferrures, supports de canalisation, etc., seront soigneusement protégés contre la corrosion à l'aide d'une peinture appropriée.

Sur les matériaux bruts, la peinture comprendra l'application d'une couche antirouille et de deux couches de finition avec une peinture à haute teneur en zinc, le dégraissage ayant été préalablement effectué avec soin.

Sur les matériaux déjà ou préalablement peints, l'application de la peinture sera précédée d'un nettoyage complet comprenant éventuellement :

- grattage et brossage des parties oxydées ;
- époussetage et dégraissage.

Toutes les précautions seront prises notamment en ce qui concerne l'incompatibilité possible des éléments.

Sauf cas particulier spécifié dans le descriptif, la teinte apparente devra être uniforme avec l'ensemble des équipements techniques de l'équipement.

Les peintures utilisées devront être de bonne qualité et conserver cette qualité malgré les variations :

- de la température et de l'atmosphère ambiante
- de la température pouvant être provoquée par les appareils en fonctionnement.

La protection contre la corrosion s'effectuera :

- par peinture pour les parties non frottantes ;
- par de la boulonnerie cadmiée.

Les tuyauteries des groupes seront conformes à la NF X 08-100.

- Eau fond vert – bande noire et fonction de l'état
- Fioul brun clair – bande bleue violet vif



3.12. - LIAISONS BT ET AUXILIAIRES

Le lot n°1 – Electricité Courants Forts mettra à disposition du présent lot :

- Un câble de puissance pour le raccordement au réseau électrique
- Un contact sec d'ordre de démarrage du Groupe Electrogène

L'entreprise du présent devra le raccordement de ces deux arrivées et devra réaliser les tests / autocontrôles coordonnés avec le lot Electricité Courants Forts.

3.13. - ALIMENTATION DES AUXILIAIRES

Les auxiliaires du GE auront 2 sources d'alimentation :

- Tension alternateur - Interne à la boîte à bornes de l'alternateur, installation d'un disjoncteur pour l'alimentation du radiateur attelé
- Tension réseau BT :
 - Alimentation des auxiliaires machines réchauffage moteur et chargeur batterie.
 - Alimentation des auxiliaires communs tels que :
 - Ensemble double pompe de transfert ;
 - Ventilation du local (registres motorisés) ;
 - Détecteur présence fuel rétention journalier ;
 - Chargeur batteries d'automatismes ;
 - Eclairage du local ;
 - Prises de courant du local.

Ces alimentations seront distribuées à partir de l'armoire auxiliaire d'automatismes propre au groupe.

3.14. - MISE A LA TERRE

Le présent lot réalisera l'installation d'un collecteur de terre en barre cuivre perforée 45 cm x 10 cm avec fixation par plots isolants ; sur ce barreau seront raccordés :

- les masses du matériel avec sigle Catu AM 346 ;
- le conducteur PE avec sigle Catu AM 49/1.

3.15. - ACCESSOIRES DE SECURITE

L'entreprise du présent devra la mise en place des accessoires de sécurité réglementaire comprenant :

- 2 casques antibruit ;
- 1 casque de protection avec visière ;
- 1 bac à sable préfabriqué, remplissage et pelle compris ;
- extincteur 2 kg CO2 ;
- affichage réglementaire ;
- étiquettes d'identification ;
- 1 panneau d'affichage au format A0 avec cadre aluminium et façade en plexiglas pour présentation du schéma des consignes de manœuvre.



3.16. - ARMOIRE ELECTRIQUE

3.16.1. - ORGANISATION

L'entreprise mettra en œuvre un tableau contrôle / commande monté sur le groupe et assurant la gestion des automatismes et des auxiliaires nécessaires au fonctionnement de la centrale.

3.16.2. - AUTOMATISMES

Le groupe électrogène sera géré par un système d'automatismes assurant le contrôle et la commande nécessaires au fonctionnement de l'ensemble des équipements, notamment :

- Démarrage dès la réception de l'ordre issu des TGBT du site
- Arrêt du GE dès suppression de l'ordre (à l'issue de la temporisation liée au refroidissement du moteur)
- Gestion fioul avec reprise des niveaux, position des vannes, fuite...
- Reprise des paramètres logiques et analogiques du moteur et de l'alternateur
- Lorsque le groupe est prêt, l'automate provoque la fermeture d'une boucle (info. « GE prêt ») suivant deux schémas possibles
- Gérer le dialogue avec la centrale de mesure alternateur
- Mettre en forme les tables d'adresses vers la supervision. L'ensemble des données prises en charge par l'automate est accessible par la supervision
- Synchronisation de la date et heure avec la supervision

3.16.3. - CARACTERISTIQUES

Le tableau comportera les caractéristiques suivantes :

- Tension de service 400 V
- Tension d'isolement 1 000 V
- Fréquence 50 Hz
- Tension assignée de commande 48 V
- Schéma de liaison à la terre TT
- Indice de protection IP 55 IK 10

3.16.4. - AUTOMATE PROGRAMMABLE

Le GE sera équipé d'un automate.

L'automate type APM 303 ou équivalent sera équipé d'un écran LCD de visualisation et de supervision.

L'automate assure les fonctions suivantes :

- les automatismes du groupe électrogène ;
- la reprise des paramètres analogiques et la consignation des états systèmes des différents éléments du groupe ;
- la reprise des valeurs analogiques issues de la centrale de mesure.

Deux modes de fonctionnement sont définis :

- Mode manuel :
Le démarrage et l'arrêt du groupe sont définis par un opérateur. Ce mode, sélectionné à l'aide d'un commutateur, génère une alarme et allume un voyant rouge dédié en face avant. L'activation de ce mode n'affecte pas l'intégration ni la retransmission des états systèmes, alarmes et mesures analogiques vers les systèmes de supervisions externes.
- Mode automatique :
L'ensemble des automatismes est assuré par l'automate principal. Ce mode est actif lorsque le groupe n'est ni en mode manuel, ni en mode dégradé. Il ne génère pas d'alarme. Ce mode est défini comme le mode normal de fonctionnement.



Un commutateur permet la sélection du mode manuel et du mode automatique.

Lors du passage de « manuel » à « automatique », l'automate positionne le groupe en adéquation avec les paramètres du moment.

Chaque automate permettra, par un système de navigation didactique au travers de son écran avec dalle tactile, d'accéder aux fonctions suivantes :

- la lecture des mesures mécaniques et électriques ;
- la lecture des événements horodatés ;
- l'ajustement des paramètres accessibles au client ;
- la configuration des fonctions spécifiques au site ;
- le pilotage manuel du groupe avec l'ajustage manuel de la vitesse et de la tension ;
- outil de diagnostic intégré en cas d'alarmes ou de défauts.

Un clavier de commande, avec identification par pictogramme et LED d'état permet la sélection des différents modes :

- arrêt – manuel – auto. ;
- lancement test ;
- marche/arrêt groupe ;
- ouverture/fermeture organe de puissance groupe ;
- ouverture/fermeture organe de puissance réseau ;
- LED de signalisation / test LED ;
- arrêt alarme sonore ;
- effacement défaut.

3.16.5. - CENTRALE DE MESURE

Elle sera intégrée à l'automate.

Cette centrale réalisera la mesure et l'affichage des paramètres suivants :

- trois intensités ;
- tensions simples et composées ;
- fréquence ;
- puissance active totale et par phase ;
- puissance réactive totale et par phase ;
- facteur de puissance global et par phase ;
- énergie active fournie ;
- énergie réactive fournie ;
- fréquence de l'alternateur ;
- vitesse de rotation du moteur en tr/min ;
- temps de fonctionnement du groupe électrogène ;
- harmoniques de courant et tension du groupe (rangs 3-5-7) ;
- harmoniques de courant et tension du réseau (rangs 3-5-7), si couplage réseau ;
- écart de tension ;
- écart de fréquence.

Des appareils de mesures analogiques seront installés en façade du tableau avec :

- 3 ampèremètres ;
- 1 voltmètre avec commutateur ;
- 1 fréquencemètre ;
- 1 compteur horaire.

3.16.6. - DISPOSITIF D'ARRET D'URGENCE

Un dispositif d'arrêt d'urgence groupe avec protection mécanique et verrouillage sur impulsion sera disposé en face avant du tableau.

3.16.7. - INTERFACES GTB

Non prévue.

3.17. - ESSAIS

3.17.1. - ESSAIS USINE

3.17.1.1. - GENERALITES

Le groupe électrogène subira les essais effectués conformément à la norme NF ISO 8528-6 (méthodes d'essais).

La procédure de réception en usine sera fournie par le constructeur et comprendra essentiellement :

- des essais diélectriques (isolement, fréquence industrielle) ;
- des essais des fonctionnements mécaniques ;
- des simulations de fonctionnement des protections ;
- un contrôle de l'aspect général du matériel ;
- Des essais à vide et des essais en charge.

Une partie des essais en usine se fera avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage s'il le souhaite. L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des frais de transport et d'hébergement pour les participants à cette réception.

3.17.1.2. - ESSAIS EN CHARGE

Les essais en charge de la centrale se feront à l'aide d'un banc de charge.

Ils porteront sur la totalité des modes de fonctionnement, des schémas d'exploitation et des fonctionnalités des groupes électrogènes.

Il sera effectué un contrôle permanent de U, J, F et P à $\cos \varphi = 1$ pour les configurations suivantes :

■ 4/4 de charge	8 h
■ 3/4 de charge	1/2 h
■ 1/2 de charge	1/2 h
■ 1/4 de charge	1/2 h

Parallèlement au contrôle des paramètres électriques, les paramètres mécaniques suivants seront contrôlés :

- contrôle des consommations ;
- contrôle des températures échappement ;
- valeurs des pressions huile ;
- température eau et huile ;
- examen des fumées ;
- mesures de bruit et de vibrations.

De même, des essais d'impact de charge seront effectués et, au cours de ceux-ci, il sera plus particulièrement vérifié les variations de U et F.



Ces impacts de charge seront de :

- 0 à ½ charge ;
- ½ charge à pleine charge ;
- pleine charge à ½ charge ;
- ½ charge à 0 ;
- pleine charge à 0.

D'autre part, il sera effectué un contrôle de tous les organes de commande, signalisation et interface opérateur afin de vérifier si ceux-ci ont bien été définis et implantés de manière rationnelle conformément à la procédure d'exploitation définie dans le cadre des études d'exécution.

Tous ces contrôles et essais donneront lieu à l'établissement de rapports d'essais qui seront transmis au BET en trois exemplaires.

3.17.2. - ESSAIS SUR SITE

3.17.2.1. - GENERALITES

Ils seront entrepris dès que le montage sera entièrement terminé. Ils ne pourront être inférieurs à quatre heures.

Les essais préliminaires de bon fonctionnement sont à la charge de l'entreprise qui assurera notamment la fourniture des consommables : fioul, huile pendant les essais et procèdera au remplissage des cuves après essais, le remplissage initial de la cuve étant à la charge de l'entrepreneur.

Le constructeur présentera matériel et la centrale en ordre normal de marche et de propreté, garni de tous les ingrédients nécessaires à la mise en route et des dispositifs pour les essais.

Aucun banc de charge pour essais n'est à prévoir.

3.17.2.2. - ESSAIS ACOUSTIQUES

Il devra fournir à l'appui de son propre PV de recette, un relevé sonométrique complet dans les différentes gammes de fréquences et ce :

- au niveau des prises et rejets d'air ;
- en limite du site ;
- en limite des fenêtres des habitations les plus proches.

Ce relevé comportera en outre les courbes correspondantes aux différents points cités et ce pour l'installation en et hors fonctionnement, de jour et de nuit.

3.17.2.3. - ESSAIS A VIDE

Les essais et contrôles suivants seront exécutés systématiquement sur la totalité des sous-systèmes et du système. Ils porteront sur les points suivants (liste non exhaustive) :

- les dispositions constructives (intégration, mise en œuvre...)
- les fonctionnalités (sous-systèmes, inter sous –systèmes et système)
- les performances (sous-systèmes, inter sous-systèmes et système)
- la conformité à la réglementation
- exploitabilité

Pour chacun de ces essais, le mode opératoire suivant devra être respecté :

- établissement de fiches d'essais précisant le but de l'essai, le mode opératoire, les critères de validation et les matériels mis en œuvre ;
- réalisation des essais sous le contrôle du BET ;
- remise des procès-verbaux qui seront annexés au registre des vérifications initiales (décret du 14/11/1988).

Si, lors du déroulement des essais, le contrôle exercé par le BET amène à constater trop de défauts, les essais seront interrompus et l'entrepreneur devra reprendre la mise au point de l'installation. Ils comprendront, entre autres :

- la vérification des dispositions constructives de la centrale ;
- la vérification du réglage des protections, de leur efficacité et de leur sélectivité, des redondances, par injection de courant et tension ;
- les essais systématiques de fonctionnement et de performances des divers éléments de l'installation ;
- le comportement du système ou des sous-systèmes sur occurrence d'une panne ;
- ...

Ces essais seront basés sur les cahiers d'essais, les manuels d'exploitation de la centrale et les fiches de manœuvres remis en fin de phase d'analyse fonctionnelle détaillée.

La méthodologie appliquée à ces essais permettra de mener ceux-ci de manière efficace.

Les essais seront organisés comme suit :

- Phase 1 : essais unitaires des « équipements isolés de leur environnement », essais système de supervision et de contrôle commande.
- Phase 2 : essais d'intégration.
- Phase 3 : essais d'ensemble.

Dans le cas où des modifications seraient apportées sur un sous-système ou sur le système après essais de celui-ci, les essais de ce sous-ensemble et/ou de l'ensemble seront repris.

3.17.2.4. - ESSAIS EN CHARGE

Ces essais seront réalisés en configuration réelle, avec les différents scénarii possibles. L'ensemble des travaux devront avoir été finalisés (tous lots techniques) pour réaliser ces essais.

Aucun banc de charge ne sera nécessaire pour ces essais.

3.17.2.5. - ESSAIS VIBRATOIRES

Une fois que les travaux de gros œuvre seront terminés et avant que les groupes ne soient installés, il sera procédé à une série d'essais vibratoires afin de s'assurer que les vibrations engendrées par les groupes ne soient pas communiquées à la structure du bâtiment ou tout au moins qu'elles se situent dans les limites acceptables par celui-ci.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin de remédier à cet état de fait.

3.18. - PIÈCES DE RECHANGE

L'entrepreneur proposera un lot de pièces de rechange comportant le minimum nécessaire pour effectuer des petites réparations sur le site et un jeu d'outillage sous forme de trousse de premier dépannage. Il devra en fournir la liste et les prix unitaires lors de sa proposition.



4. - GROUPE ELECTROGENE MOBILE EXTERIEUR

En outre et afin d'assurer la continuité d'exploitation du site avec une installation de secours, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'un groupe électrogène de 40 kVA + 10% permettant de reprendre les installations actuellement secourues par le groupe électrogène existant.

Ce groupe sera installé devant le local GE existant, l'entreprise ressortira le câble d'alimentation souple avec un mou de 30m pour permettre au lot n°1 – Electricité courants forts de raccorder les installations provisoires dessus.

L'entreprise du présent lot prévoira également le raccordement du câble contact sec de commande de démarrage du GE mobile extérieur.

L'entreprise réalisera des essais coordonnés avec le lot N°1 pour vérifier le bon fonctionnement de l'installation.

Ce groupe électrogène sera installé sur une durée minimale de 15 semaines.

5. - DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Dans le local GE, l'entreprise du présent lot aura à sa charge la dépose du GE existant, y compris :

- Accessoires associés
- Echappement
- Equipements et réseau fioul
- Extincteur

Le lot n°1 – Electricité courants forts réalisera la dépose des équipements électriques, notamment armoires électriques et transformateur d'isolement.

Le lot n°3 – Second Œuvre réalisera le curage restant du local pour réalisation de l'escalier dans son nouveau positionnement, ouverture pour les ventilations, rebouchages des ouvertures existantes, ouverture de la cloison pour mise en œuvre de la porte par le présent lot et mise en conformité du coupe-feu du local.

Le lot n°4 – Peinture / Revêtement de sol réalisera le revêtement de sol du local GE.

L'entreprise du présent lot proposera en outre au maître d'ouvrage une offre de reprise du groupe électrogène existant qui semble être en bon état sans avoir beaucoup fonctionné.