

Elaboré par G. B le 30/01/04.

Guide d'installation de groupes électrogènes.

Sommaire

1 - Généralités	pages 2
2 – Bâtiment.....	2
2 – 1 - Choix du local	2
2 – 2 - Assise du groupe	4
2 – 3 - Isolation phonique	4
2 – 4 - Protections incendie	4
3 - Refroidissement du moteur, ventilation du local.....	5
3 – 1 Généralités	5
3 – 2 – Principes	6
3 – 3 Détermination des dimensions des passages d'air	6
4 - Echappement du moteur.....	6
4 – 1 – Principes généraux	7
4 – 2 – Quelques conseils de réalisation	7
4 – 3 – Dimensionnement	7
5 – Alimentation en combustible.....	8
6 - Raccordements électriques	9
6 – 1 - Protection des travailleurs	9
6 – 2 - Câbles de puissances	9
6 – 3 - Câbles de contrôle commande	10
6 – 4 - Câbles de démarrage	10
6 – 5 - Conducteurs de terre	10
6 – 6 - Choix des câbles	10
7 - Accumulateurs.....	11
7 – 1 – Sécurité	11
7 – 2 – Mise en service	11
8 - Mise en service.....	11
9 - Réception et Transfert de propriété.....	11

Sigles utilisés :

kVA = unité de la puissance électrique apparente, 1 kVA = 1000 Volt Ampère.

V cc = Volt en courant continu ou V dc Volt direct courant en anglais.

I cc = Ampère, voir ci dessus.

m³/h = Débit exprimé en mètres cubes par heure.

mΩ = L'Ohm est une unité électrique de résistance. Ici le mΩ est le 1/1000 d'Ohm.

1 - Généralités

Ce document est à considérer comme un guide et non comme un document exhaustif. Il est nécessaire de consulter les règles propres aux pays où les matériels doivent être installés. Il a été élaboré à partir de documentations françaises et donc inspiré par les documents suivants :

UTE 510
C 15 100

Remarques:

Ce document est élaboré à partir :

- du guide d'installation d'un groupe électrogène RENAULT.
- des recommandations d'installations d'un groupe électrogène par EDF.
- du décret N° 88-1056 du 14 nov. 1988. « Protection des travailleurs contre les courants électriques »
- du décret N° 92.158 du 20 fév. 1992. « Prescriptions d'Hygiène et de sécurité »

2 – Bâtiment.

2 – 1 - Choix du local.

Ce bâtiment ne doit abriter que les générateurs, son accès sera interdit au public et réservé au personnel autorisé par les responsables du site.

Prévoir toute facilité de manutention, de ventilation et de réduction des distances par rapport aux points de livraisons.

Le volume de la zone réservée à un groupe électrogène doit être défini en fonction des valeurs suivantes :

Puissances en kVA	Dimensions en mètre	Dimensions du volume utile en m.	Volume utile en m ³ .	Volume minimum en m ³
40	Long : 2 Larg : 0,8 Haut : 1,20	Long : 4 Larg : 2,8 Haut : 3	33,6	20
60	Long : 2,50 Larg : 0,8 Haut : 1,50	Long : 5 Larg : 3 Haut : 3	45	30
100	Long : 3 Larg : 1 Haut : 1,60	Long : 6 Larg : 4 Haut : 4	96	50
120	Long : 3,50 Larg : 1 Haut : 1,7	Long : 7 Larg : 4 Haut : 4	112	60

La différence entre les volumes s'explique par la notion d'accessibilité aux diverses parties des groupes pour entretien et démontage.

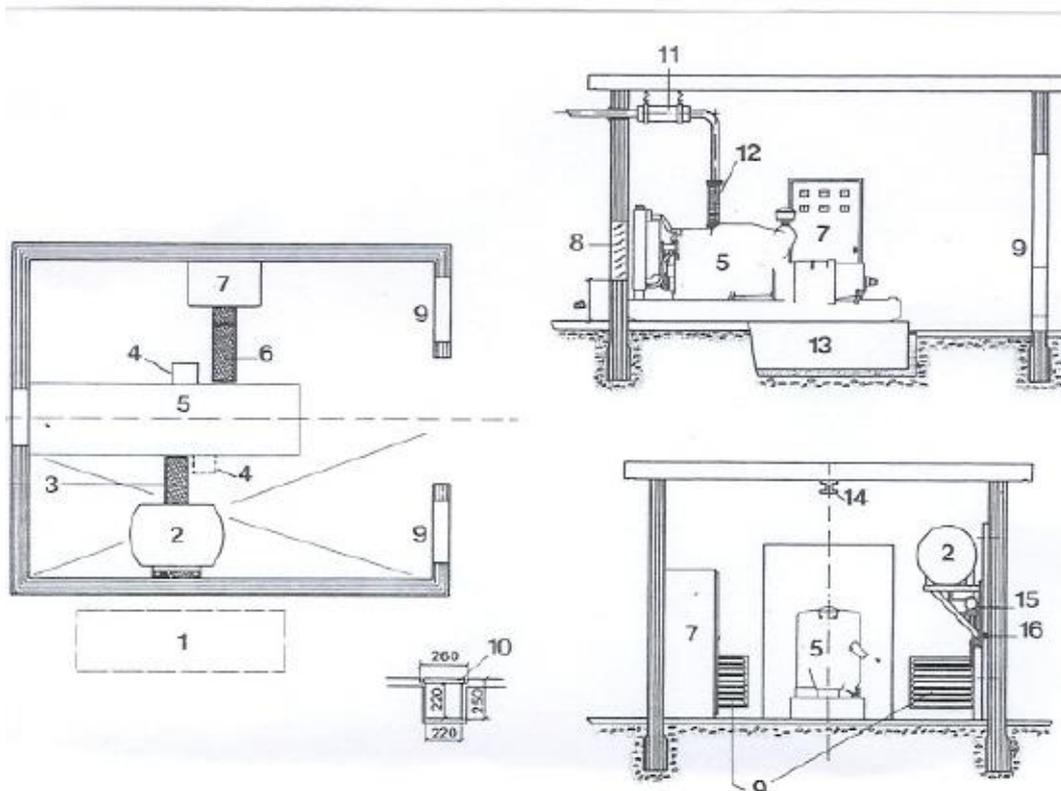
Si le bâtiment doit abriter plusieurs groupes électrogènes le volume sera toujours conservé mais des cloisons pare-feu seront érigées entre les générateurs. Ces cloisons en blocs

préfabriqués de ciment ne devront pas dépasser 10 cm d'épaisseur, leur hauteur doit dépasser au minimum de 0,50 m la hauteur des groupes.

Prévoir des réservations pour :

- Des caniveaux nécessaires aux liaisons électriques de contrôle commande et de puissances.
- Les arrivées d'air.
- L'évacuation d'air chaud.
- L'échappement des gaz brûlés et des fumées.
- Des caniveaux pour évacuation des fuites d'huiles ou de carburants. Ces fuites seront récupérées dans une fosse de collecte à vidanger périodiquement. Elle sera réalisée à l'extérieur du bâtiment. Si les caniveaux ne sont pas réalisables on devra poser le groupe électrogène dans un bac de rétention (ciment ou métallique).
- Une ouverture suffisante pour une manutention aisée du groupe.
- Un système de levage à partir d'une poutre métallique et d'un palan afin de décharger ou charger un groupe sur une plateforme de transport. Sinon prévoir le chemin de manutention du groupe posé provisoirement sur des madriers et déplacé à l'aide de rouleaux.
- Une porte de sortie d'urgence ou de secours opposée à la porte de déchargement.
- Un éclairage de secours, fixe ou portable (sans combustible, les lampes à pétrole sont déconseillées).
- Une prise de courant par groupe électrogène.
- Un bac de réserve d'eau à défaut d'une prise d'eau à proximité (à plus de 2 mètres des zones électriques, éviter les projections d'eau).
- Un point d'écoulement dans le sol pour lavage raccordé au réseau des eaux usées.

Plan suggéré d'un local pour groupe électrogène :



- 1 – Citerne extérieure de carburant.
2 – Réservoir journalier de carburant.

- 3 – Caniveau canalisation carburant.
- 4 – Emplacement du coffre à batteries (placée au plus près du démarreur).
- 5 – Groupe électrogène.
- 6 – Caniveau de câbles électriques
- 7 – Armoire électrique du contrôle commande.
- 8 – Evacuation d'air chaud du radiateur (ouverture fermée par des volets ou des grilles).
- 9 – Entrées d'air (ouvertures fermées par des volets ou des grilles).
- 10 – Détail des caniveaux (caniveaux couverts par des dalles béton ou des tôles striées).
- 11 – Silencieux d'échappement.
- 12 – Flexible d'échappement.
- 13 – Massif de béton armé.
- 14 – Fer en I pour palan de manutention.
- 15 – Pompe électrique de remplissage du réservoir journalier.
- 16 – Vanne d'arrivée du carburant.

2 – 2 - Assises du groupe électrogène.

Le groupe électrogène est normalement isolé par des blocs élastiques du châssis métallique qui le supporte. Il n'est pas obligatoire de l'installer sur un massif isolé de la chape du bâtiment. Cependant la chape sera de bonne résistance (charge au plancher d'environ 1500 kg/m²), d'une gauche inférieure à 1 mm/m (défaut d'horizontalité) et d'une surface antidérapante. Malgré tout pour des contraintes phoniques on pourra réaliser un massif isolé de la chape par des planches de bois dur. Sa masse devra être au moins le double de la masse du groupe électrogène.

2 – 3 - Isolation phonique.

Des aménagements particuliers sont à réaliser en cas de contraintes phoniques.

- Entrée et sortie d'air aménagées avec des pièges à sons (cloisons absorbantes).
- Echappement équipé de silencieux haute efficacité.
- Désolidarisation des conduits d'échappement.
- Portes d'accès à local doublées de bois dur et équipées antivibratoires.
- Doubles fenêtres.

Un groupe insonorisé peut être une solution définitive, seule l'étude économique influencera le choix.

2 – 4 – Protection Incendie.

Pour être efficace dans la prévention contre les incendies il faut prendre des dispositions contre les causes, la propagation et mettre à disposition des moyens de lutte.

Causes :

- Contacts des parties chaudes du groupe avec des matériaux inflammables.
- Exutoire des conduits de fumées proche de matériaux inflammables.
- Traitement des échauffements des contacts électriques, éloignement des conducteurs électriques des matériaux inflammables.
- Distances faibles entre matériaux ou liquides inflammables.
- etc.

Propagation :

- Câbles électriques.
- Conduites de carburant.
- Canalisation de collecte des fuites d'huile et de carburants.
- Mauvais entretien des sols.

Lutte préventive:

- Câbles électriques de puissance dans des caniveaux isolés les uns des autres.
- Réserves de carburants dissociées, un premier réservoir de consommation journalière complété par un second réservoir de capacité plus importante.
- Conduites de carburants de remplissage des réservoirs journaliers sectionnés par des robinets, vidées en fin d'utilisation.
- Interdiction de communication par retour de flamme dans les canalisations de collecte des fuites.
- Cloison anti-feu dans les caniveaux électriques.
- Sol propre sans trace d'huile ou de carburant.

Lutte contre un incendie :

- Arrêt d'urgence de la centrale pour une mise hors tension générale à proximité immédiate des portes d'entrées.
- Blocage automatique des vannes d'alimentation en carburant des groupes.
- Bac à sable (ou terre fine) avec pelle près des portes d'accès au local.
- Extincteur « poudre » pour les feux d'hydrocarbures.
- Extincteur « CO2 » pour les feux d'origine électrique.
- Formation des employés à la lutte contre les incendies.

3 – Refroidissement du moteur, Ventilation du local.

3 – 1 – Généralités.

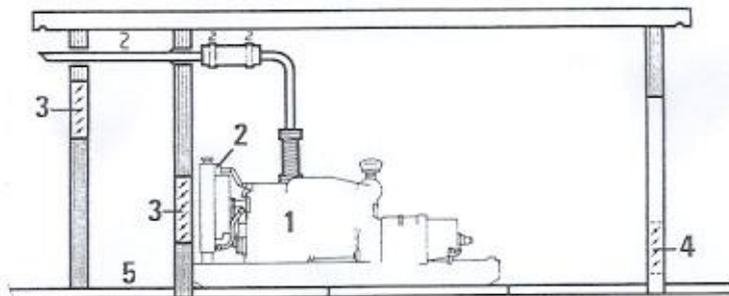
Conditions à satisfaire :

Circulation d'air satisfaisante aux conditions suivantes :

- Evacuation des calories produites par le moteur.
- Alimentation en air du moteur, facilitant la combustion.
- Elimination de la chaleur rayonnée.
- Evacuation de l'air vicié.

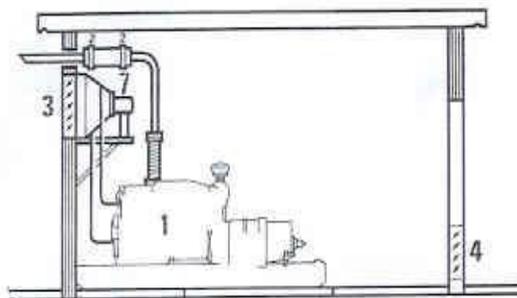
Systèmes adaptés aux groupes de puissance inférieure à 150 kVA :

- Radiateur sur châssis du groupe.



- 1 – Groupe électrogène.
- 2 – Radiateur.
- 3 – Sortie d'air chaud avec grilles ou volets de protection.
- 4 – Entrée d'air frais.
- 5 – Couloir d'évacuation d'air vicié pouvant servir de piège à bruits.

- Radiateur séparé.



- 1 – Groupe électrogène.
- 3 – Radiateur séparé.
- 4 – Entrée d'air frais.
- 7 – Moteur électrique du ventilateur fixé sur le radiateur.

Impératifs :

- La disposition des entrées et sorties d'air sont disposées pour obtenir la meilleure ventilation possible sans recyclage d'air vicié ou réchauffé.
- Prévoir des sections d'entrée d'air supérieures de 20% aux sections de sortie.
- Protéger les entrées et sorties d'air par des grilles anti-effraction. On peut les fermer par un volet mobile lors d'arrêts prolongé du groupe. Cependant le démarrage du groupe doit être conditionné électriquement par la position ouverte des volets.

3 – 2 - Principe.

Le ventilateur du moteur assure le renouvellement de l'air ambiant et le refroidissement du groupe. Ce ventilateur soufflant pulse l'air vers l'extérieur.

Veiller à ne pas aspirer l'air chaud de l'échappement des gaz brûlés ou l'air chaud dégagé par le moteur, sinon compenser par un apport d'air ambiant par ventilation forcée.

3 – 3 – Détermination des dimensions des sorties d'air.

Deux cas d'échange de chaleur.

- Radiateur sur le châssis du Groupe électrogène, solution économique à utiliser le plus souvent possible.
- Radiateur en partie haute sans dépasser une différence de niveau de 5 mètres, solution à utiliser par manque de place au sol. Nécessite des canalisations fiables avec raccords souples et anti-vibrations et un contrôle permanent du niveau de liquide de refroidissement.

Les tubulures doivent comporter le minimum de coudes.

Les dimensions de l'arrivée de l'air frais sont fixées par la puissance des groupes :

Puissance en kVA	Radiateur sur le châssis groupe		Radiateur séparé	
	Débit d'air en m ³ /h	Surface minimum en m ²	Débit d'air en m ³ /h	Surface minimum en m ²
40	6 000	0,4	4 000	0,3
60	9 000	0,5	6 000	0,35
100	15 000	0,8	8 500	0,5
120	17 000	0,9	10 000	0,55
130	18 000	0,9	12 000	0,60

Ne pas dépasser une longueur de 15 m de gaine et deux coudes d'angle de 90° si un conduit d'air d'échappement est nécessaire.

4 - Echappement du moteur.

4 – 1 – Principes généraux.

Le choix du circuit d'évacuation des gaz d'échappement doit tenir compte de l'environnement et des impératifs techniques.

Environnement : veiller à limiter le bruit et la pollution.

Impératifs techniques : parcours le plus court et le plus simple possible. Si des coudes sont nécessaires leurs rayons minima seront supérieurs à 3 fois le diamètre des canalisations d'échappement.

4 – 2 – Quelques conseils de réalisations.

Collection d'échappement : prévoir un silencieux le plus efficace possible, un flexible avant le silencieux au plus près du collecteur d'échappement, des joints et des brides adaptés.

Conduit horizontal : Prévoir un cheminement horizontal hors de tout contact humain et de tout contact de matières inflammables.

Conduit vertical : A réaliser de façon à permettre toute dilatation et à éviter toute transmission de vibrations aux supports.

Jonction entre conduits horizontal et vertical : Le raccordement doit faciliter la circulation des gaz sans rupture de la veine des gaz brûlés. Un dispositif l'évacuation des condensas sera installé dans la partie basse du coude.

Sortie d'échappement : Veiller à ce que des rafales de vent ne rabattent pas les gaz brûlés vers les ouvertures de locaux avoisinants. La sortie doit être équipée d'une protection contre les eaux de pluie.

4 – 3 – Dimensionnement.

Ex : Pour un groupe de 60 kVA, un débit de 1 800 m³/h de gaz d'échappement, une longueur de canalisation de 45 m avec 5 coudes à 90° un diamètre de 120 mm est nécessaire.

Toutes fois le circuit d'échappement le plus court et le plus direct possible est recommandé.

5 – Alimentation en combustible.

Deux réservoirs de combustible sont à prévoir. La séparation des volumes est une démarche préventive de sécurité.

Un réservoir journalier et un réservoir hebdomadaire ou commun à plusieurs groupes électrogènes doivent constituer le système de stockage du carburant.

Cette dissociation est nécessaire pour minimiser les dégâts en cas d'incendie.

Réservoir journalier : Pour des puissances supérieures à 40 kVA le réservoir doit être séparé du châssis du groupe électrogène.

Le circuit d'alimentation sera donc légèrement en charge, 1 à 2 mètres par rapport à la pompe d'injection afin d'éviter d'éventuelles prises d'air.

Il est relié au groupe par deux canalisations :

L'alimentation en carburant,

Le retour moteur (2 m de différence de niveau pour éviter de trop grandes contre-pressions).

Son remplissage peut être fait par une pompe manuelle à partir du réservoir hebdomadaire. En cas de remplissage par une pompe électrique, le trop plein devra se déverser naturellement dans le réservoir hebdomadaire de plus grande capacité.

Le réservoir journalier doit être équipé de plusieurs vannes :

Vanne de purge,

Vanne police, placée à distance du groupe, **impérativement** à l'extérieur du local.

Réservoir hebdomadaire : Ce réservoir doit satisfaire à l'alimentation de l'installation pour un fonctionnement de plusieurs jours.

Il sera séparé géographiquement des autres réservoir par un mur pare-feu et relié par deux canalisations prévues pour une non transmission de feu aux réservoirs journaliers.

La canalisation de remplissage sera légèrement en pente vers le réservoir hebdomadaire, de même les canalisations de trop plein seront en pente vers les réservoirs hebdomadaires.

Le système de remplissage manuel et/ou électrique sera sur le réservoir hebdomadaire.

Important :

Le diamètre des canalisations de trop plein doit être au moins **2 fois supérieur** au diamètre de la canalisation de remplissage.

Le raccordement des canalisations arrivée et retour sur le moteur doit être fait **impérativement** par des raccords flexibles.

L'ensemble doit être relié **impérativement** à la terre de l'installation par un câble de terre dont les caractéristiques sont données en § 3 - 5.

Un tube d'évent doit être installé sur tous les réservoirs en interdisant la possibilité d'introduire n'importe quel produit par l'orifice.

6 – Raccordements électriques.

La norme NFC 15-100 réglemente l'exécution et l'entretien des raccordements électriques des installations électriques Basses Tension de 1^{ère} catégorie.

6 – 1 – Protection des travailleurs.

- Tout contact électrique involontaire doit être impossible dans l'installation. (par exemple, caches bornes de batteries)
- Installation au régime de neutre à la terre : relier le neutre de l'alternateur à la masse du châssis et celle-ci à la prise de terre générale. Prévoir une protection différentielle qui sépare le générateur du réseau en cause au premier défaut. Relais homopolaire ou disjoncteur différentiel. (Utilisation sur les réseaux d'alimentations domestiques, publiques ou supportant une coupure d'alimentation au premier défaut d'isolement.)
- Installation à régime de neutre isolé ou impédant : isoler le neutre du générateur du châssis et de la terre, utiliser un contrôleur d'isolement permettant de signaler le premier défaut. La coupure sera effective au second défaut, ordonnée par le contrôleur de défaut ou par l'action des relais thermiques (disjoncteurs, par exemple). L'utilisation du relais homopolaire en courant limitera l'importance des dégradations.

6 – 2 - Câbles de puissances.

Les raccordements de puissance peuvent être réalisés par des câbles multiconducteurs pour des puissances inférieures à 150 kVA.

Le neutre n'étant pas protégé, la section de ce conducteur sera identique à celle d'un conducteur de phase

Renseignements sur les câbles de puissance de raccordement groupe/armoire.

Longueur inférieure à 10 mètres. Température ambiante inférieure ou égale à 50 °C.

Adopter la section commerciale la plus voisine. Les sections sont majorées et tiennent compte des conditions d'utilisation sévères.

Puissance du groupe en kVA	Tension en Volts (V)	Intensité en Ampères (A)	Section du câble Cuivre en mm ²		Section du câble Aluminium en mm ²	
			4 conducteurs	Unifilaire	4 conducteurs	Unifilaire
25	3x400	36	5	5	8	8
50	3x400	72	18	18	29	29
75	3x400	108	27	27	44	44
100	3x400	144	38	38	60	60
125	3x400	180	55	55	88	88 ou (2x60)
150	3x400	216	75	75	120	120 ou (3x44)

6 – 3 - Câbles de contrôle commande :

En conducteur de 4 mm² pour les liaisons d'alimentation +/- et les liaisons de puissance de commande.

En conducteur de 1,5 mm² pour tout autre raccordement.

Un câble multi conducteur ne doit transiter qu'une sorte de courant : continu ou alternatif.

6 – 4 - Câbles de démarrage :

Afin de limiter la chute de tension due à la longueur des câbles et aux fortes intensités appelées au démarrage,

- placer le coffre des batteries le plus près possible du démarreur,
- section des câbles électriques supérieure à 75 mm²,
- Résistance du câble de démarrage inférieure à 1,7 mΩ.

Distances entre le groupe et le coffre batteries pour des groupes de 15 à 150 kVA en mètres	3,5	4,75	6	7,5	9,5	12
Sections en mm ²	75	95	120	150	2x95	2x120

6 – 5 - Conducteurs de terre :

Obligatoirement en Cuivre.

La section du câble de terre sera au minimum de 16 mm². Sinon elle sera égale à la moitié de la section des conducteurs de phases pour les conducteurs supérieurs à 35 mm².

Les conducteurs de terre de faible section seront gainés de Vert / Jaune pour les faibles sections et non isolés pour les fortes sections.

6 – 6 - Choix des câbles :

Contrôle : Utiliser des câbles de la série H07RN-F Contrôle

- Document de normalisation : CENELEC HD 22,4 – UTE NF C 23-102-4
- Nombre de conducteurs : de 7 à 37.
- Tension nominale : 450/750V. Utilisation jusqu'à 1000V dans des installations protégées mécaniquement.
- Spécification : Souplasse de l'âme, classe 5 ; Gaine extérieure noire bonne résistance aux huiles et graisses.
- Température maximale admissible sur l'âme : 60°C en permanence ; 200°C en court-circuit.
- Repérage des conducteurs : numérotés.
- Marquage extérieur : existant.
- Modes de pose courants : canalisation mobile, fixé aux parois, sur chemin de câbles, en caniveaux. Enterré avec une protection mécanique complémentaire.
- Utilisation :
Câbles souples devant avoir une bonne résistance aux huiles et graisses minérales, équipement de chantiers de TP, carrières, etc.
Câbles souples pour utilisation dans une température ambiante élevée, pays chauds, voisinage de fours, etc.

Démarrage : Utiliser des câbles de la série H01N2-D Câble de soudure

Document de normalisation : CENELEC HD 22.6 S1 – UTE NF C 32-510.

- Tension nominale 100V.

Puissance : Selon le marché commercial, Aluminium ou Cuivre.

7 – Accumulateurs.

Les accumulateurs doivent être placés le plus près possible du démarreur, dans un endroit sec, aéré. Ils devront être placés dans un coffre isolant placé sur caillebotis.

Leurs caractéristiques seront conformes aux recommandations du fournisseur du groupe électrogène. Si plusieurs éléments de mêmes caractéristiques (tension et capacité) peuvent être branchés en série pour obtenir la tension nécessaire au démarreur et à l'automatisme, il faut éviter de brancher des batteries en parallèles pour obtenir la puissance nécessaire au démarreur.

7 – 1 Sécurité :

- Les gaz s'échappant des éléments de la batterie étant explosifs, il faut éviter la proximité de flammes ou d'étincelles.
- Eviter tout contact de l'électrolyte avec la peau ou les vêtements.
- Placer les batteries à l'intérieur d'un coffre afin d'éviter tout contact des bornes avec des pièces métalliques.

7 – 2 Mise en service :

- Se conformer aux recommandations du constructeur.
- Bornes légèrement graissées, de préférence avec de la vaseline.
- Vérifier la tension du chargeur ou de l'alternateur de charge.
- Charger l'accumulateur avant le démarrage du groupe. Il est fortement déconseillé de charger des batteries raccordées en parallèles par un unique chargeur. Il est préférable de charger chaque batterie à la tension voulue. (Deux batteries de 12 V seront chargées séparément et non en parallèle puis raccordées en série pour utilisation d'un groupe électrogène nécessitant un accumulateur de 24 Vcc), ou chargées en série par un générateur 24Vcc)

8 – Mise en service.

Voir le document joint en annexe 1.

9 - Réception et Transfert de propriété

Voir le document joint en annexe 2.