

## 資料-5 (2)-2) 観測井研修



La coopération de suivi  
pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable  
dans la capitale de la République de Guinée

## FORMATION

### Utilisation des Forages d'Observation pour la suivi des risqué intrusion d'eau salée

Aout 2018

Japan Techno Co., Ltd.

Financed par JICA



2

#### Matières - formation théorique

1. Contexte
2. Objectif du suivi
3. Système
4. Hydrogéologie de Conakry
5. Intrusion d'eau salée
6. Influence du pompage
7. Forage de Kobayah
8. Forages de Kakimbo
9. L'essai d'interférence des pompages
10. Suivi des forages d'observation

## Matières - formation pratique

1. Objectif
2. échantillonneur d'eau
3. Élaboration du plan de surveillance
4. Les paramètres à suivre
5. Gestion de la surveillance
6. Évaluation des paramètres mesurés et prise en compte des contre-mesures adaptées
7. Présentation orale

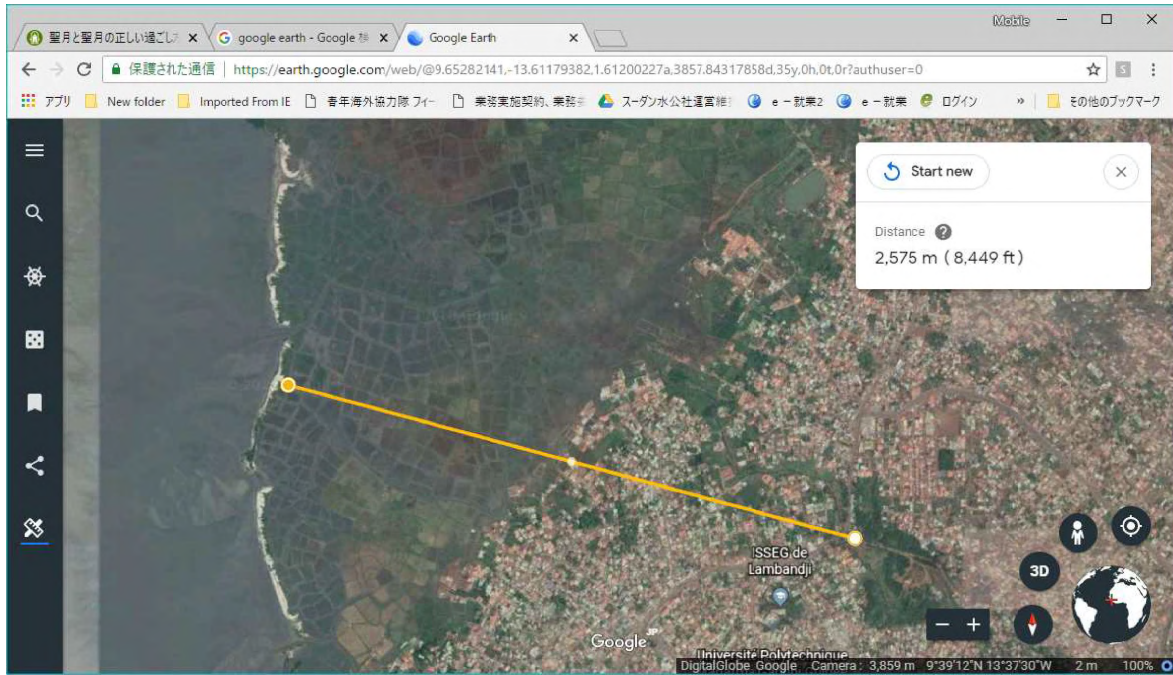
La coopération de suivi

## 1. Contexte

- Les deux champs captants (Kobayah et Kakimbo) sont situés non **loin de la mer** et à des **altitudes relativement basses**.
- La distance entre le site de Kakimbo et la mer **est de 300m**, tandis que Kobaya est éloigné de la mer de **3000m**. L'altitude des deux sites est **10m et 15m**, respectivement.
- Étant donné qu'une **importante quantité d'eau sera pompée** par ces champs captants et que le **niveau d'eau va baisser**, il y a donc risque d'**intrusion d'eau salée**.
- D'où le positionnement des piézomètres du côté de **la mer** de chaque champ.
- Le suivi de la **conductivité électrique et du niveau d'eau** est fortement recommandé.

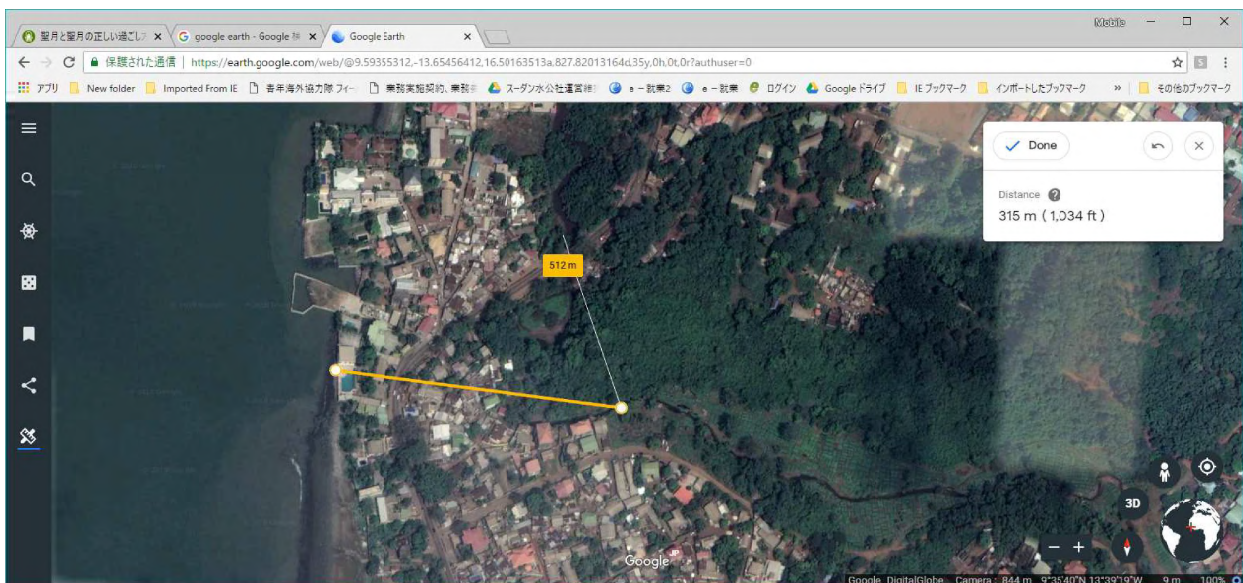
La coopération de suivi

# 1. Contexte-Kobayah



La coopération de suivi

# 2. Contexte Kakimbo



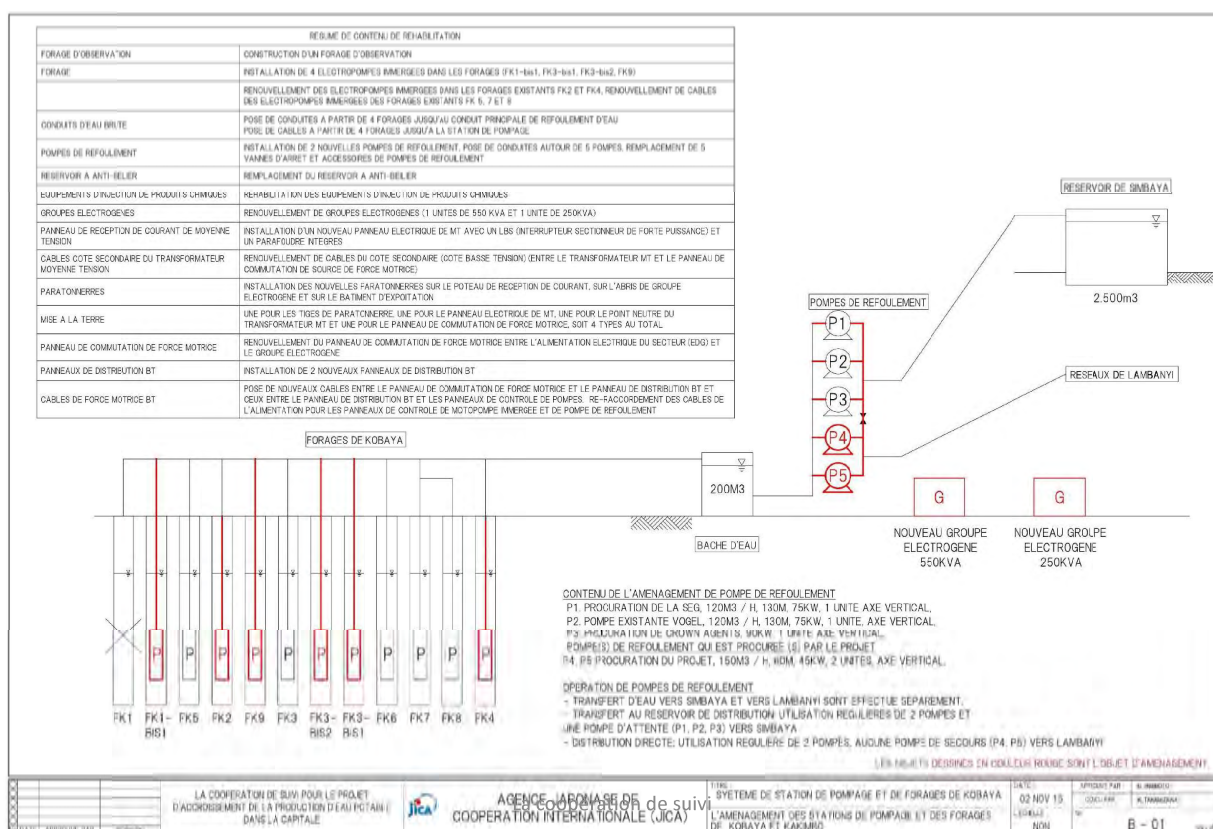
La coopération de suivi

## 2. Objectif du suivi

- Il est important de connaître les **fluctuations** du **niveau d'eau** et de la **salinité** des eaux souterraines.
- Aussi, est-il nécessaire de **contrôler et d'ajuster** les pompages effectués par les champs captants pour éviter ou retarder l'intrusion d'eau salée.
- Par conséquent, un forage d'observation est aménagé en **aval** (Côté mer) de chacun des champs de Kobayah et de Kakimbo.

La coopération de suivi

## 3. Système - Kobayah



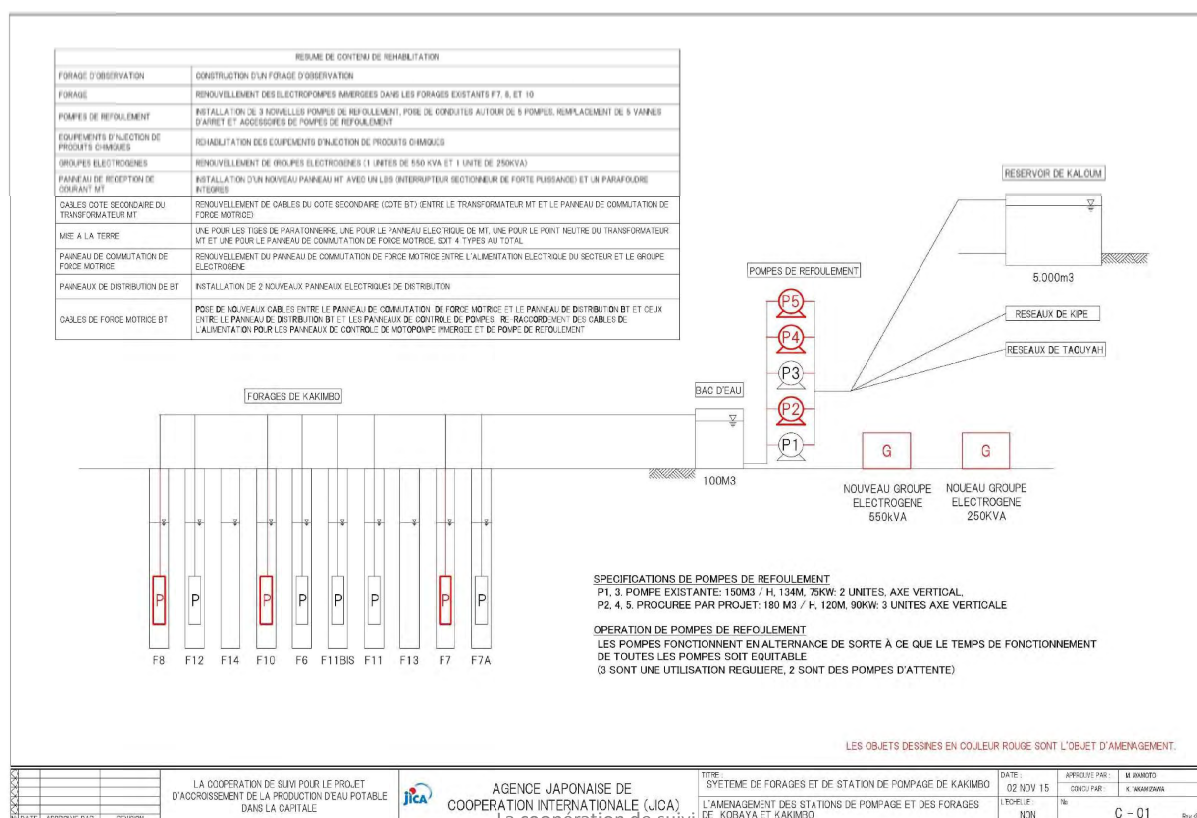
### 3. Système - Kobayah

Désig.	Année	Prof. m	Débits (m3/h)		NS m	Actuelle Pump m3/h	DS m	Q essais m3/h	Rabatt. m	Débit spécifique Q/s m3/h/m
			recom.	expl.						
FK1	2007	73,53	30	16,2		12				
FK1-BIS1					5,01	25	24	31,65	19,11	1,7
FK2	2007	71,25	75	60	8,46	50	22	74,78	13,53	5,5
FK3	2007	70,67	50	0	12,75	35	13			
FK3-BIS1					12,68	10	20	15,00	7,14	2,1
FK3-BIS2					8,66	10	19	15,37	9,84	1,6
FK4	2007	55,72	75	54		38	14	78,49	13,92	5,6
FK5	2010	30	60	32		18				
FK6	2010	60	12	7,8		10				
FK7	2010	75	60	36		25				
FK8	2010	46	40	24		-				
FK9					15,78	-		20,30	21,64	0,9
Observation	2018				4.3		6.6	15	2.3	6.5

total debit	221	m3/h
duree d'operation	22	h
Total qunatite par jour	4862	m3/jour

La coopération de suivi

### 3. Système - Kakimbo



DATE	APPROUVE PAR	REVISION
------	--------------	----------

LA COOPERATION DE SUIV POUR LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE DANS LA CAPITALE

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)  
 La coopération de suivi

TITRE: SYSTEME DE FORAGES ET DE STATION DE POMPAGE DE KAKIMBO  
 L'AMENAGEMENT DES STATIONS DE POMPAGE ET DES FORAGES DE KOBAYA ET KAKIMBO

DATE: 02 NOV 15  
 RECHER: NON

APPROUVE PAR: M. SHIBATA  
 CONC. PAR: K. SHARIFZADA  
 No: C-01  
 Rev: 0

### 3. Système - Kakimbo

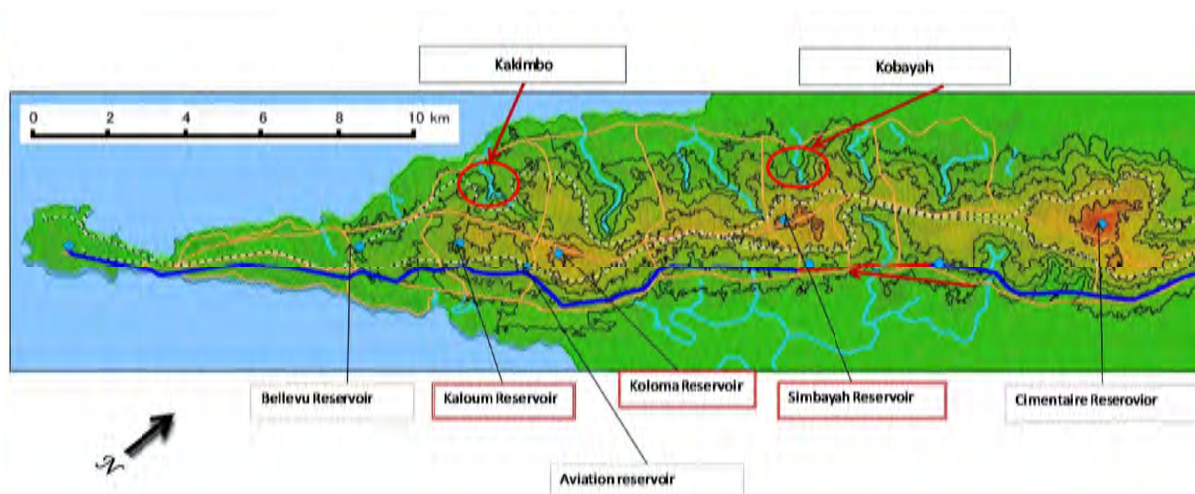
Désig.	Année	Prof. m	Débits (m3/h)		NS m	Actuelle Pump m3/h	DS m	Q essais m3/h	Rabbat. m	Débit spécifique Q/s m3/h/m
			recom.	expl.						
F6	1982	27,5	59,04	64,5	28					
F7	1982	110	29,52	25,2	19	17,48	35,8	25,53	16,84	1,5
F7A	1982	40	108	66-		17,16		78,02	3,17	24,6
F8	1982	168	59,04	63		30,75		67,75	3,99	17,0
F10	1982	93	75,24	99		27,55		84,07	3,25	25,9
F11	1982	31	31	30,6	23					
F11bis	2007	73,55	67,92	60	56					
F12	1982	93	29,52	39	23	34,45	36,0	18,00	13,01	1,4
F14										
F13										
Observation	2018					8.72	34.4	12	25.71	0.5

total debit	127,39	m3/h
durée d'opération	22	h
Total qunatite par jour	2802,58	m3/jour

La coopération de suivi

### 4. Hydrogéologie de Conakry

- La presqu'île de Kaloum faisant l'objet du Projet, **longue** et **étroite**, s'étend du Nord-Est au Sud-Ouest est une **crête** d'une chaîne de montagnes y est située au centre.



La coopération de suivi



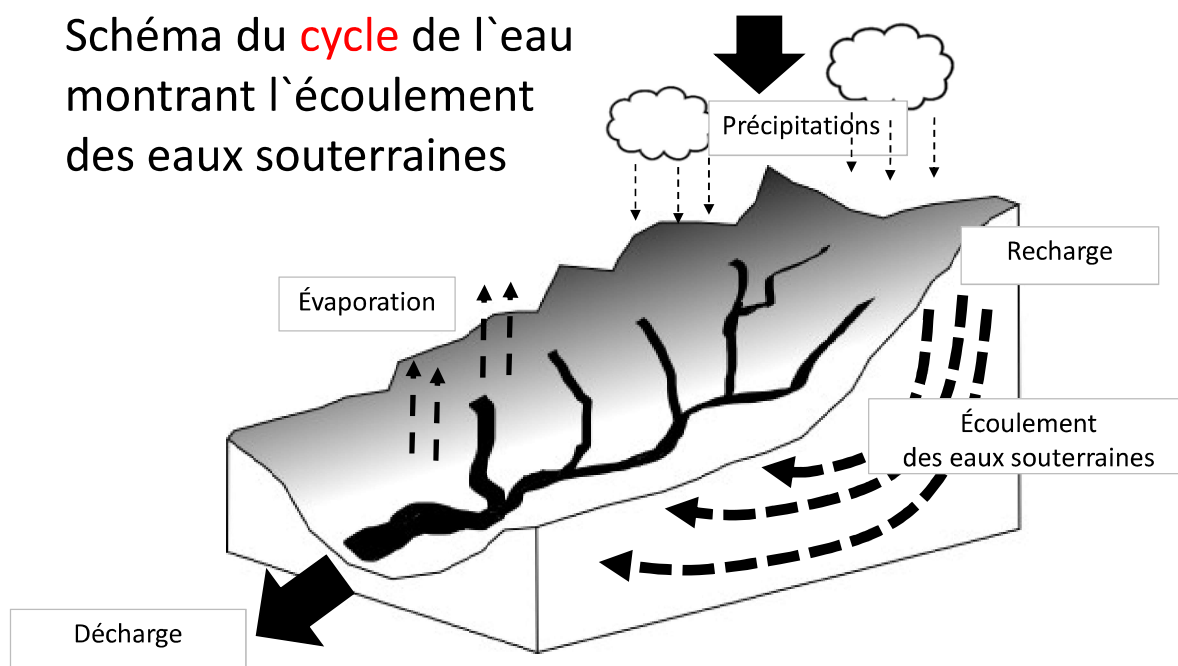
## 4. Hydrogéologie de Conakry

- D'autre part, les sols **altérés de latérite** et de **dunite** répartis à la surface du sol sont caractérisés par une **bonne perméabilité**.
- L'eau de pluie **s'infiltré rapidement** dans le sol, ce qui constitue une source d'alimentation en eau souterraine très **abondante**.
- Le sol de dunite se trouve largement sur l'ensemble de la presqu'île et les zones de vallée où il y a des **bandes de files** et de fractures possédant une grande **potentialité** d'exploitation des eaux souterraines.
- Les **zones de vallée** telles que Kobaya et Kakimbo ont une grande potentialité en eaux souterraines
- Il y a ainsi, **plusieurs zones** ayant une **bonne** potentialité d'exploitation des eaux souterraines dans la presqu'île. Les groupes de forages de captage de la SEG y sont situés.

La coopération de suivi

## 4. Hydrogéologie de Conakry

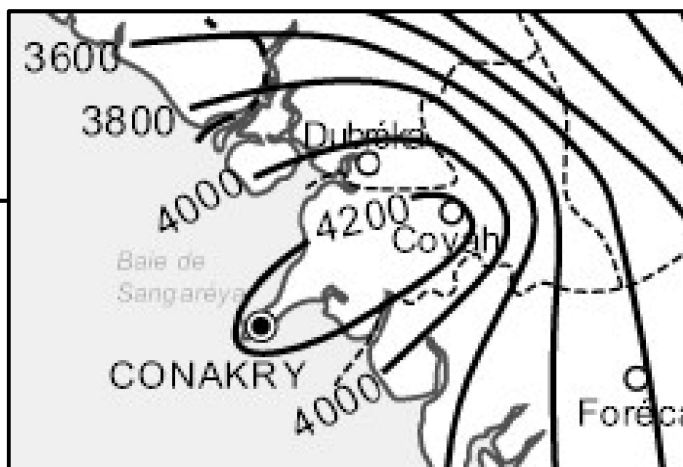
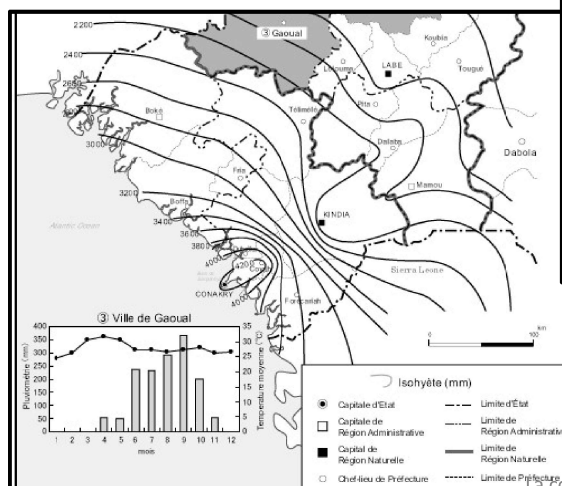
Schéma du **cycle** de l'eau montrant l'écoulement des eaux souterraines



La coopération de suivi

## 4. Hydrogéologie de Conakry

Le niveau des précipitations annuelles de la péninsule de Conakry est supérieur à 4200 mm



La coopération de suivi

## 4. Hydrogéologie de Conakry-Recharge et décharge des eaux souterraines

- Le sous-sol de Conakry est riche en eau grâce à l'infiltration d'abondantes précipitations



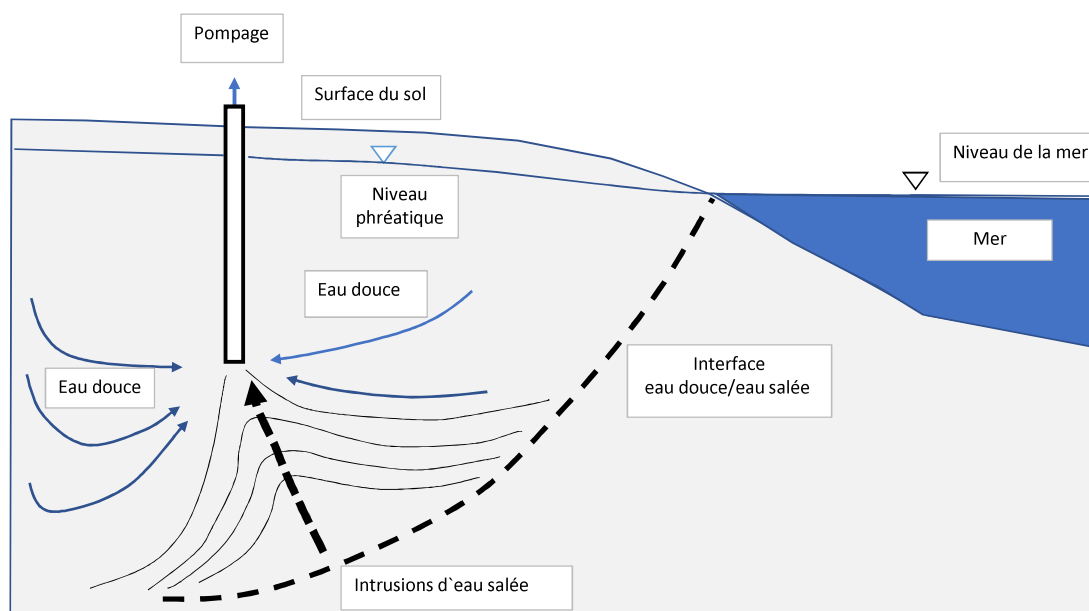
La coopération de suivi

## 5. Intrusion d'eau salée

- Comme le montre la figure précédente, la diminution de la recharge et/ou le pompage excessif de l'eau douce engendrent une intrusion d'eau salée en provenance du fond marin.
- Cette intrusion d'eau salée est un phénomène difficilement réversible

La coopération de suivi

## 5. Intrusion d'eau salée



La coopération de suivi

## 6. Influence de pompage - Kobayah

- Le volume d'eau exploitable est de **5.508**m<sup>3</sup>/jour pour un volume de terre de **27.540m<sup>3</sup>** avec une porosité de **20%**.
- Volume d'eau exploitée pour 1m d'épaisseur est de **166m x 166m**.

E.g: L'eau de 6.6 million m<sup>3</sup> de 2m épaisseur de 1.818x1.818m carrée deduit de 4 mois de la saison des pluies.

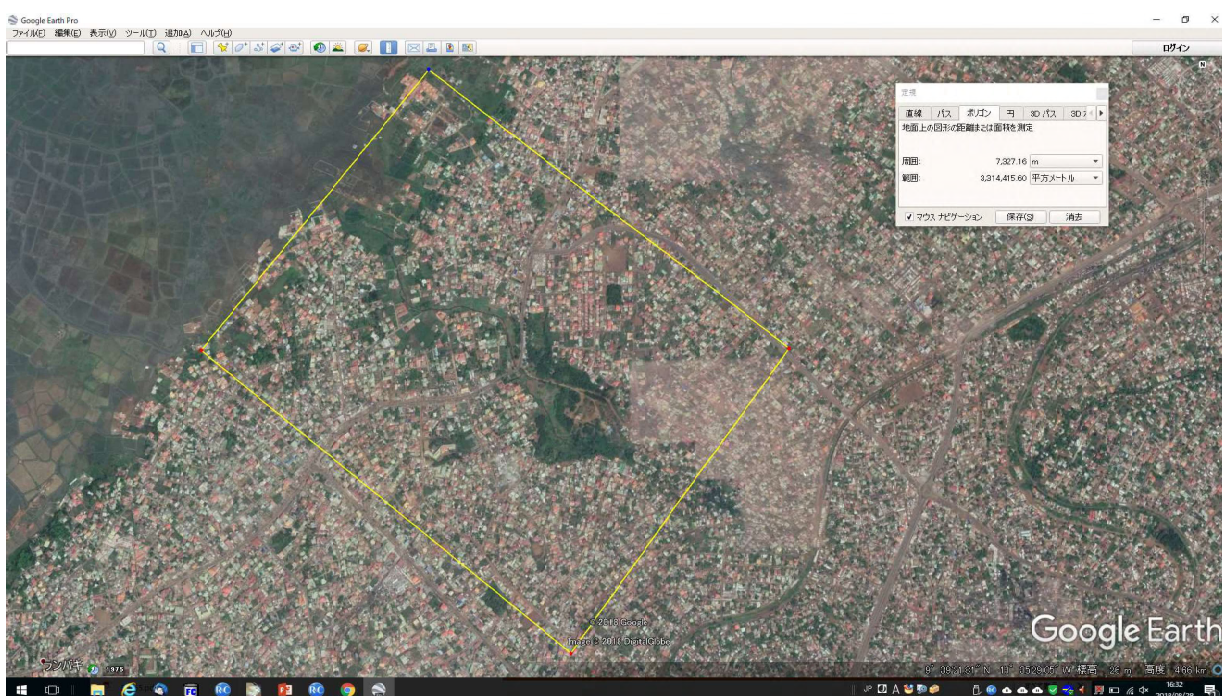
Debit	Porosite	Volume	carre1	carre2	carre3	carre4	carre4
m <sup>3</sup> /jour	%	m <sup>3</sup>	1m hauteur	2m hauteur	3m hauteur	4m hauteur	10m hauteur
5,508	10%	55,080	235	166	135	117	74
5,508	20%	27,540	166	117	96	83	52
5,508	30%	18,360	135	96	78	68	43
5,508	40%	13,770	117	83	68	59	37

Debit	Porosite	Volume	carre1	carre2	carre3	carre3	carre3
m <sup>3</sup> /an	%	m <sup>3</sup>	1m hauteur	2m hauteur	3m hauteur	4m hauteur	10m hauteur
1,321,920	10%	13,219,200	3,636	2,571	2,099	1,818	1,150
1,321,920	20%	6,609,600	2,571	1,818	1,484	1,285	813
1,321,920	30%	4,406,400	2,099	1,484	1,212	1,050	664
1,321,920	40%	3,304,800	1,818	1,285	1,050	909	575

La coopération de suivi

## 6. Influence de pompage a Kobayah



La coopération de suivi

## 6. Influence de pompage - Kakimbo

- Le volume d'eau exploitable est de 2.708m<sup>3</sup>/jour pour un volume de terre de 13.540m<sup>3</sup> avec une porosité de **20%**.
- Volume d'eau exploitée pour 1m d'épaisseur est de 116m x 116m.

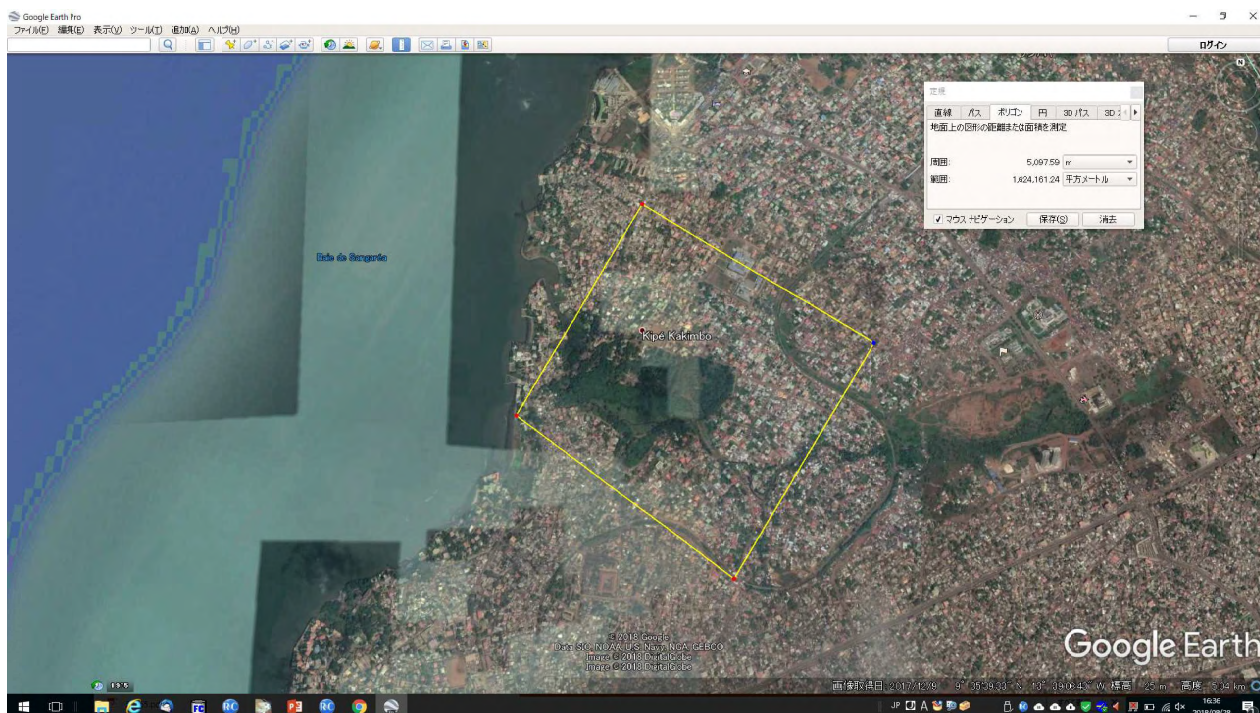
E.g: L'eau de 3.2million m<sup>3</sup>/an de 2m épaisseur de **1.275x1.275m** carrée deduit de 4 mois de la saison des pluies.

Debit	Porosite	Volume	carre1	carre2	carre3	carre4	carre4
m3/jour	%	m3	1m hauteur	2m hauteur	3m hauteur	4m hauteur	4m hauteur
2,708	10%	27,080	165	116	95	82	52
2,708	20%	13,540	116	82	67	58	37
2,708	30%	9,027	95	67	55	48	30
2,708	40%	6,770	82	58	48	41	26

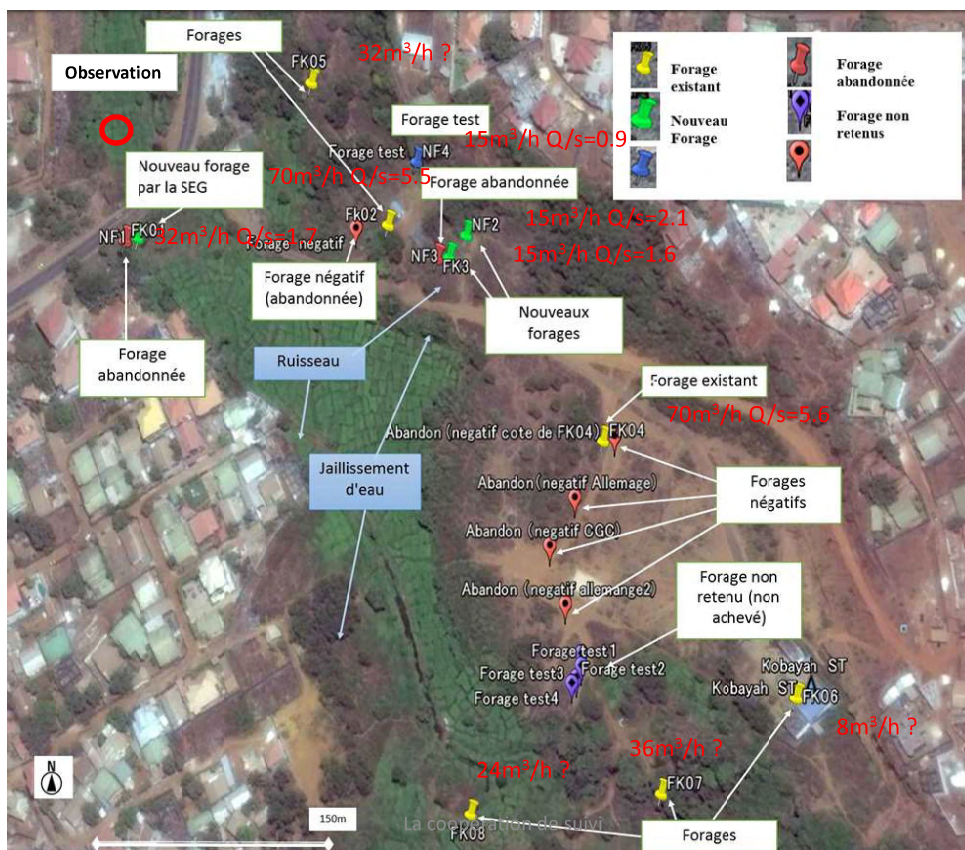
Debit	Porosite	Volume	carre1	carre2	carre3	carre3	carre3
m3/an	%	m3	1m hauteur	2m hauteur	3m hauteur	4m hauteur	4m hauteur
649,920	10%	6,499,200	2,549	1,803	1,472	1,275	806
649,920	20%	3,249,600	1,803	1,275	1,041	901	570
649,920	30%	2,166,400	1,472	1,041	850	736	465
649,920	40%	1,624,800	1,275	901	736	637	403

## 6. Influence du pompage - Kakimbo



La coopération de suivi

# 7. Forages a Kobayah - Position Forage



# 7. Forages de Kobayah - Structure du forage d'observation



## 7. Forages de Kobaya - Structure du forage d'observation



La coopération de suivi

## 7. Forage de Kobayah - Structure du forage d'observation

### 1) Caractère

- profondeur d'alteration 21.2m. Profondeur de forage 94m. La venue d'eau est 23m et etc. qui ne sont pas claire
- débit spécifique  $Q/s=6.5\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$  qui est égal à ceux des forages de l'alentour.
- Position de crépines, 9 zones

### 2) Remarque

- L'objectif définitif est de savoir la profondeur de la limite entre les eaux douces et salées. Mais cela n'est pas claire.
- Etant donné que des crépines sont installées à moindre profondeur, il y a l'influence de leur eau sur celle tirée des profondeur

La coopération de suivi

## 8. Forage de Kakimbo-Position

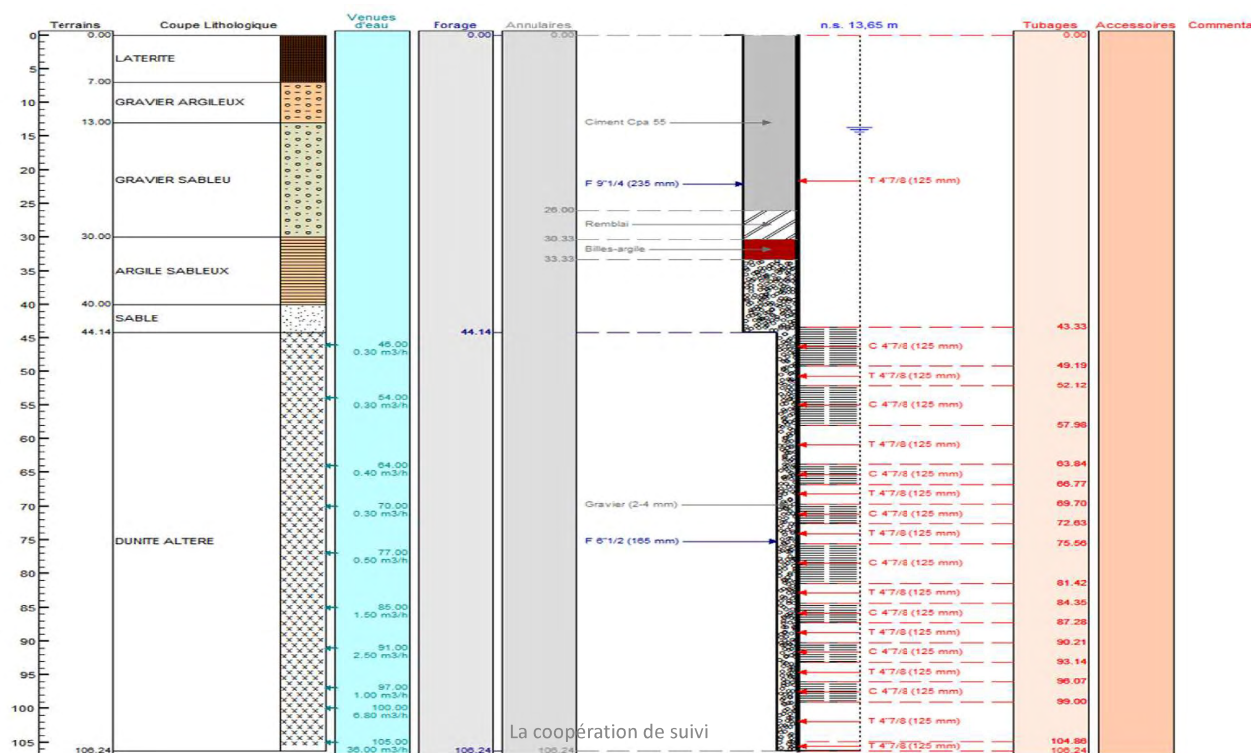


## 8. Forage de Kakimbo-Structure du forage d'observation





## 8. Forage de Kakimbo-Structure du forage d'observation



## 8. Forage de Kakimbo-Structure du forage d'observation

### 1) caractère

- Une forte altération ou une couche d'argile s'existe jusqu'à environ 45 m. En suite, le socle peu altéré suit.
- Le profondeur est 106m.
- La profondeur de la sortie d'eau n'est pas claire, mais probablement inférieure à 45 m.
- **Débit spécifique  $Q / s = 0,47 \text{ m}^3 / \text{h/m}$ , ce qui est complètement différent des autres forages et la perméabilité est très mauvaise.**
- Les crépines sont positionnées à 8 endroits.

### 2) Un problème

- On veut savoir l'évolution de la profondeur des limites, On ne sais pas quelle est la profondeur de la limite.
- La perméabilité est faible, la profondeur des limites entre l'eau salée et l'eau douce. Cependant l'activité est faible par rapport aux fluctuations environnantes et il semble difficile de refléter la qualité de l'eau.
- La position des crépines est moins profonde. Profondeur de la limite entre la sortie de l'eau et salée est inconnue.

## 9. L'essai d'interférence de pompage

### 1) Objectif de l'essai

- Savoir la quantité d'interférence dans le champ des forages
- Déterminer le débit de pompage global en considération de l'importance de la baisse de niveau d'autres forages

### 2- 1) Essais de Kobaya

Pompage d'un forage et observation de l'influence sur d'autres parmi FK9, FK3bis1, FK3bis2, FK1Bis1

### 2- 2) Essais de Kakimbo

Relation entre F7 et F7A

La coopération de suivi

## 9. L'essai interférence de pompage

Relation entre l'influence du rabattement en fonction de **logarithme** de distance **théoriquement**

**$S = A \times \text{Log}(\text{Distance})$  Jacob-Thiem**

### 3-1) Résultat et Analysis à Kobayah

- L'influence sur FK1bis1 est possible de négliger moins que sur les autres, donc la connexion de l'aquifère est faible entre les zones

	Distance	NS	Q1	Q2	Q3	Q4	s1	s2	s3	s4	s1 P/(O*Log(D))	s2 P/(O*Log(D))	s3 P/(O*Log(D))	s4 P/(O*Log(D))
	m	m	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	m	m	m	m				
FK9	0.00	15.78	10.15	16.10	21.94	26.29	3.62	8.94	17.78	22.62				
FK3BIS1	50.00	12.75					2.13	2.91	3.29	3.50	1.00	1.81	3.18	3.80
FK3BIS2	54.00	12.68					1.68	2.42	2.97	3.15	1.24	2.13	3.46	4.15
FK 1 BIS1	188.00	3.97					0.03	0.09	0.12	0.15	53.06	43.68	65.15	66.31

La coopération de suivi

## 9. L'essai interférence de pompage

### 3-2) Résultat et Analyses à Kobayah

- Plus de rabattement démontre l'augmentation du taux de l'influence.
- Pendant le pompage d'FK1, plus d'influence est observée au-delà du rabattement de 15.45m, si le rabattement est plus, l'influence est diminuée.
- Le forage d'observation est situé près de FK1, donc on doit noter que l'influence sur FK1 est plus importante que sur d'autres.

	Distance	NS	Q1	Q2	Q3	Q4	s1	s2	s3	s4	s1 P/(O*Log(D))	s2 P/(O*Log(D))	s3 P/(O*Log(D))	s4 P/(O*Log(D))
	m	m	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	m	m	m	m				
FK9	188.00	13.89					1.02	2.40	3.89	5.03	1.75	1.71	1.74	2.07
FK3BIS1	215.00	12.60					0.50	1.83	3.17	3.86	3.48	2.19	2.09	2.63
FK3BIS2	203.00	12.68					0.41	1.47	2.80	3.49	4.29	2.76	2.39	2.94
FK 1 BIS1	0.00	5.06	11.57	20.77	30.00	41.68	4.06	9.36	15.43	23.67				

La coopération de suivi

## 9. L'essai interférence de pompage

### 3-3) Résultat et Analyses à Kakimbo

- L'influence par pompage sur F7 est négligeable, mais L'influence par pompage de F7A est importante sur **F7**.
- La connectivité de l'aquifère autour F7A est plus importante **que F7**, malgré la distance est environ **3m seulement**.

	Distance	NS	Q1	Q2	Q3	Q4	s1	s2	s3	s4	s1 P/(O*Log(D))	s2 P/(O*Log(D))	s3 P/(O*Log(D))	s4 P/(O*Log(D))
	m	m	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	m	m	m	m				
F7A	3.00	17.16					0.02	0.04	0.09	0.14	316.48	429.14	309.26	295.52
F7	0.00	17.48	8.61	17.35	23.36	30.28	3.02	8.19	13.28	19.74				

La coopération de suivi

## 10. Suivi de forages d'observation- Changement quantitatif

Variation des **réserves** en eaux souterraines **disponibles**

- a. Niveau et conductivité électrique d'eau **avant** le pompage  
( Avant le démarrage des opérations)
- b. Niveau et conductivité électrique d'eau **après** le pompage  
(À la fin des opérations)
- c. **Volume total** d'eau pompée  
(Somme des volumes d'eau pompée de chaque forage)

La coopération de suivi

## 10. Suivi de forages d'observation- Élaboration du plan d'hypothèses

Evolution des **trois** facteurs sur le **long terme**

- a. Variation **saisonnière** du **niveau** des eaux souterraines
- b. **Baisse naturelle** du **niveau** d'eau causée par un champ de captage
- c. Existence ou absence d'**intrusions** d'eau salée

La coopération de suivi

## 10. Suivi de forages d'observation- Enregistrement et analyse

- a. Enregistrement de données **journalières** dans l'ordinateur EXCEL
- b. Faire **le graphique** pour savoir la tendance
- c. **Evaluer** les données et faire la **comparaison** de données **présentes** et **anciennes**.

La coopération de suivi

Fin de formation théorique

La formation pratique

La coopération de suivi

## 1. Objectifs

- Apprentissage de l'utilisation d'une sonde de niveau d'eau et d'un échantillonneur d'eau
- Mesure du niveau d'eau et de la conductivité électrique d'eau de forage production et observation. enregistrement des données mesurées.
- Mesure de la conductivité électrique à plusieurs niveaux en tenant compte de la position des portions crepinées du forage d'observation. 20m, 40m,60m, 80m, 100m

La coopération de suivi

## 2. échantillonneur d'eau



La coopération de suivi

### 3. Élaboration du plan de surveillance

La surveillance grâce aux forages d'observation ne se limite pas seulement à la connaissance de **la relation** entre le **volume** d'eau pompée au quotidien, le **niveau** d'eau et la **conductivité** électrique.

- Variation **saisonnière** du niveau et **conductivité**
- **Baisse** du niveau d'eau causée par un **champ de captage**
- Existence ou absence d'**intrusions** d'eau salée

Les trois facteurs ci-dessus devront être constatés en vue de déterminer leur variation à long terme

La coopération de suivi

### 4. Les paramètres à suivre

1) Suivre variation du **niveau** d'eau la **conductivité électrique** ( Salinité)

- **Avant** le pompage (Chaque jour)
- **Après** le pompage (Chaque jour)

2) Elaborer les graphique de données peut permettre de connaître les variations saisonnière et celles de longue durée (annuelles)

- Volume d'eau pompée et le Niveau d'eau

			A			B			C
			A1	A2	A3	B1	B2	B3	C
Suivie par	Date	jour	Temps	Niveau avant le pompage	Conductivie Electrique	Temps	Niveau après le pompage	Conductivie Electrique	Volume total
				m	mS/m		m	mS/m	m <sup>3</sup>
	1								
	2								
	3								
	4				La coopération de suivi				

## 5. Gestion de la suivie

- A) Enregistrer les données **au quotidien**
- B) **Saisir** les données de la fiche d'enregistrement à l'ordinateur
  - Volume, niveau, conductivité
- C) Présenter les données recueillies sous forme de **graphiques** mensuels
- D) Examiner les **évolutions** de données et les signaler aux services concernés

La coopération de suivi

## 6. Évaluation des paramètres mesurés et prise en compte des contre-mesures adaptées

Le niveau d'eau et la conductivité électrique mesurés par les participants devraient être organisés en fonction des conditions suivantes:

- Niveau d'eau
  - **Distance** du forage production de la côte, etc
- Conductivité électrique
  - **Distance** du forage production, de la côte, etc, profondeur de **prélèvement des échantillons**

Organiser et examiner les disparités observées entre les données mesurées

La coopération de suivi



## 7. Présentation orale par chaque participants

- Leçons tirées des sessions de mesures (Formation pratique)
- Plan de suivi utilisant des forages d'observation

La coopération de suivi



**資料-5 (2)-3) ディーゼル発電機研修**



SICOM  
PROGRAMME DE FORMATION  
D300 ,D630 SDMO  
BELCO

## 1. Objectifs de la formation

A l'issue de la formation, le stagiaire aura acquis les connaissances nécessaires lui permettant d'utiliser le groupe électrogène .

## 2. Personnes concernées

Techniciens

## 3. Contenu de la formation

### Entretien General

- Inspection visuelle
- Vidange d'huile moteur,
- Contrôle des courroies,batteries,
- Verification des niveaux (huile,eau)
- Contrôle de la tension
- Contrôle des appareils de mesure
- Relevé du nombre d'heure de fonctionnement determinant la maintenance des 200 heures.
- Nettoyage du groupe

## 4. Durée du stage





























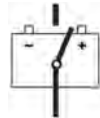




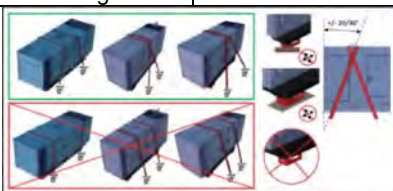
3 heures par jour pour 2 jour de formation de 9 :00h a 12 :00h

## 5. période du stage

Du jeudi 13 à vendredi 14 septembre 2018.

## 2 Consignes de sécurité

### 2.1 Signification des pictogrammes présents sur le groupe électrogène

 Attention : danger général.	 Lecture obligatoire de la notice du matériel.	 Attention : danger électrique.	 Carburant gazole.	 Remplissage huile.	 Remplissage liquide de refroidissement.
 Attention : haute température.	 Attention : pièces tournantes ou en mouvement.	 Attention : danger, démarrage automatique.	 Vidange carburant.	 Vidange huile.	 Vidange liquide de refroidissement.
 Attention : matières explosives, risque d'explosion.	 Attention : matières corrosives.	 Terre.	 Raccordements extérieurs en carburant.	 Vidange bac de rétention.	 Niveau haut bac de rétention.
 Interdit d'arroser d'eau, lavage au jet interdit.	 Flamme nue interdite et défense de fumer.	 Produit inflammable, flamme nue interdite et défense de fumer	 Vanne de sélection de l'alimentation carburant.	 Trappe de visite.	 Faire le plein de liquide de refroidissement avant tout préchauffage.
 Consulter le guide d'informations.	 Protection obligatoire de la vue.	 Protection obligatoire de la vue et de l'ouïe.	 Danger : ne pas ouvrir les portes lorsque le groupe électrogène est en marche.	 Attention : ouvrir les portes avant de faire démarrer le groupe électrogène.	 Coupe batterie.
 Point de levage obligatoire.	 Passage de fourche pour levage.	 Danger de classe 3 : liquide inflammable.	 Patins de transport, à retirer avant installation.	 Arrimage : point de passage des sangles de transport et calages des groupes électrogènes.	

## 2.2 Consignes générales

### Installation du matériel

L'installateur du matériel doit établir un document descriptif des éventuelles modifications apportées au matériel lors de l'installation.

### Utilisation du matériel

- Avant toute intervention sur le matériel :
  - o Nommer un responsable d'exploitation.
  - o Le responsable d'exploitation a pour rôle de surveiller, directement ou indirectement, toute intervention sur le matériel et de veiller à l'application des consignes de sécurité et d'exploitation.
  - o Le responsable d'exploitation devra lire et comprendre toute la documentation fournie avec le matériel.
  
- Information du personnel :
  - o Rappeler régulièrement les consignes de sécurité et d'exploitation au personnel d'exploitation.
  - o Prendre contact avec le concessionnaire pour toute question sur le matériel et toute demande de formation du personnel.
  - o Mettre les notices constructeurs à disposition des utilisateurs (si possible sur place).
  
- Protection du personnel et du matériel :
  - o Porter des vêtements adaptés.
  - o S'écarter du matériel en fonctionnement.
  - o Tenir éloigné du matériel, les individus non habilités à intervenir, ainsi que les animaux. Appliquer cette consigne, que le matériel soit en fonctionnement ou à l'arrêt.
  - o Protéger le matériel de toute projection de liquide et intempérie.
  - o Avant tout démarrage du matériel, remonter les capots de protection et fermer toutes les portes d'accès.
  - o Avant tout démarrage du moteur, vérifier la présence de filtre à air et d'un circuit d'extraction correct des gaz d'échappement.
  - o Respecter les règlements en vigueur concernant l'utilisation du carburant.
  - o Utilisation formellement interdite d'eau de mer ou de tout autre produit électrolytique ou corrosif dans le circuit de refroidissement.
  - o Procéder aux réglages du matériel en suivant les prescriptions des constructeurs.
  - o Vérifier le bon fonctionnement du matériel.
  - o Pour le matériel sur remorque : serrer le frein de stationnement lorsque le matériel est installé sur le site d'exploitation. Pendant le calage en pente, s'assurer que personne n'est sur la trajectoire de la remorque.

### Maintenance du matériel

- Compétences du personnel :
  - o Veiller à ce que la maintenance du matériel soit effectuée par du personnel ayant reçu une formation appropriée.
  
- Protection du personnel :
  - o Porter des vêtements et lunettes de protection adaptés.
  - o Déposer tout effet personnel susceptible de gêner lors de l'intervention : montre, gourmette, etc.
  - o Placer un panneau sur les commandes du matériel interdisant toute tentative de démarrage.
  - o Débrancher la batterie (et déconnecter le démarreur pneumatique, s'il y en a un) avant d'entreprendre toute opération de maintenance.
  - o Manipuler le matériel suivant les règles de l'art, en employant des techniques ne mettant pas en danger le personnel.
  - o Porter impérativement une protection sur les mains lors de phase de détection des fuites.
  - o Vérifier périodiquement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.

### **3 Description générale du matériel**

Il existe 3 grands types de groupes électrogènes :

- Groupe électrogène fixe :
  - sans capot de protection ;
  - avec capot de protection.
- Groupe électrogène mobile :
  - sans remorque ;
  - avec remorque ;
  - mât d'éclairage.
- Groupe électrogène en conteneur :
  - sans remorque ;
  - avec remorque.

*Nota : Les groupes électrogènes mobiles possèdent toujours une protection (capot ou conteneur).*

#### **3.1 Plaques d'identification**

##### **3.1.1 Identification des groupes électrogènes**

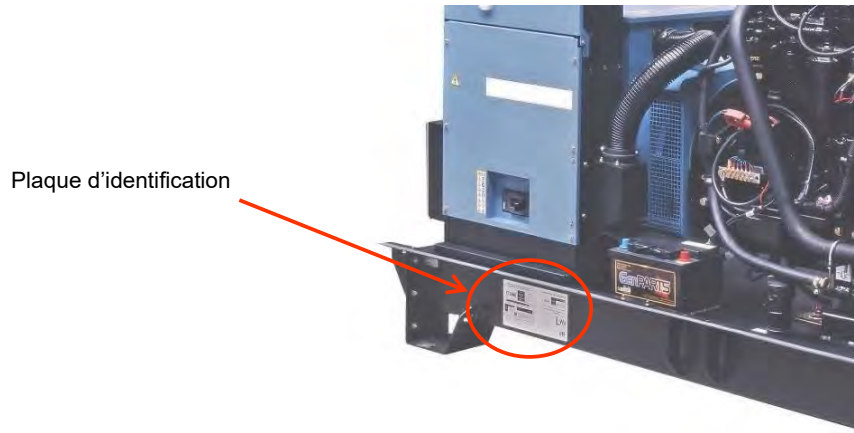
Les groupes électrogènes et leurs composants sont identifiés au moyen de plaques d'identification.

Les règles précises d'identification de chaque composant majeur (moteur, alternateur...) sont décrites dans les documents propres à chaque fabricant se trouvant en annexes de ce manuel.



### 3.1.2 Emplacement des plaques sur groupes électrogènes avec et sans capot

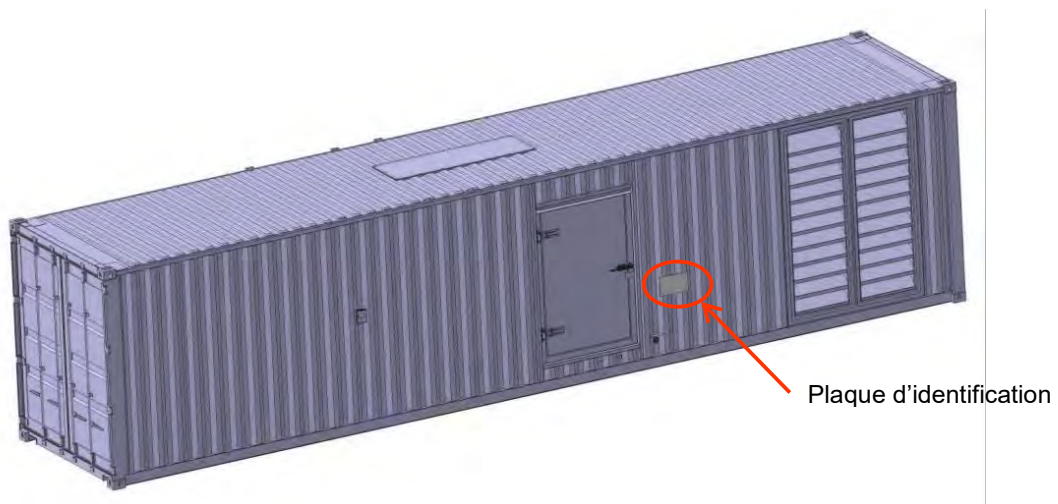
La plaque d'identification des groupes électrogènes avec et sans capot de protection est collée en partie basse du châssis.



**Figure 2 :** Emplacement de la plaque d'identification des groupes électrogènes avec et sans capot de protection

### 3.1.3 Emplacement des plaques sur groupes électrogènes en conteneur

La plaque d'identification des conteneurs est collée au niveau de l'arrêt d'urgence.



**Figure 3 :** Emplacement de la plaque d'identification des groupes électrogènes en conteneur

### 3.1.4 Identification des composants des groupes électrogènes



Figure 4 : Exemples de plaques d'identification moteur



Figure 5 : Exemples de plaques d'identification alternateur

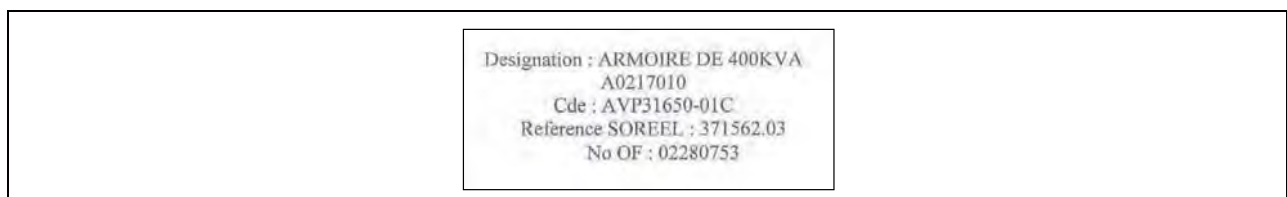
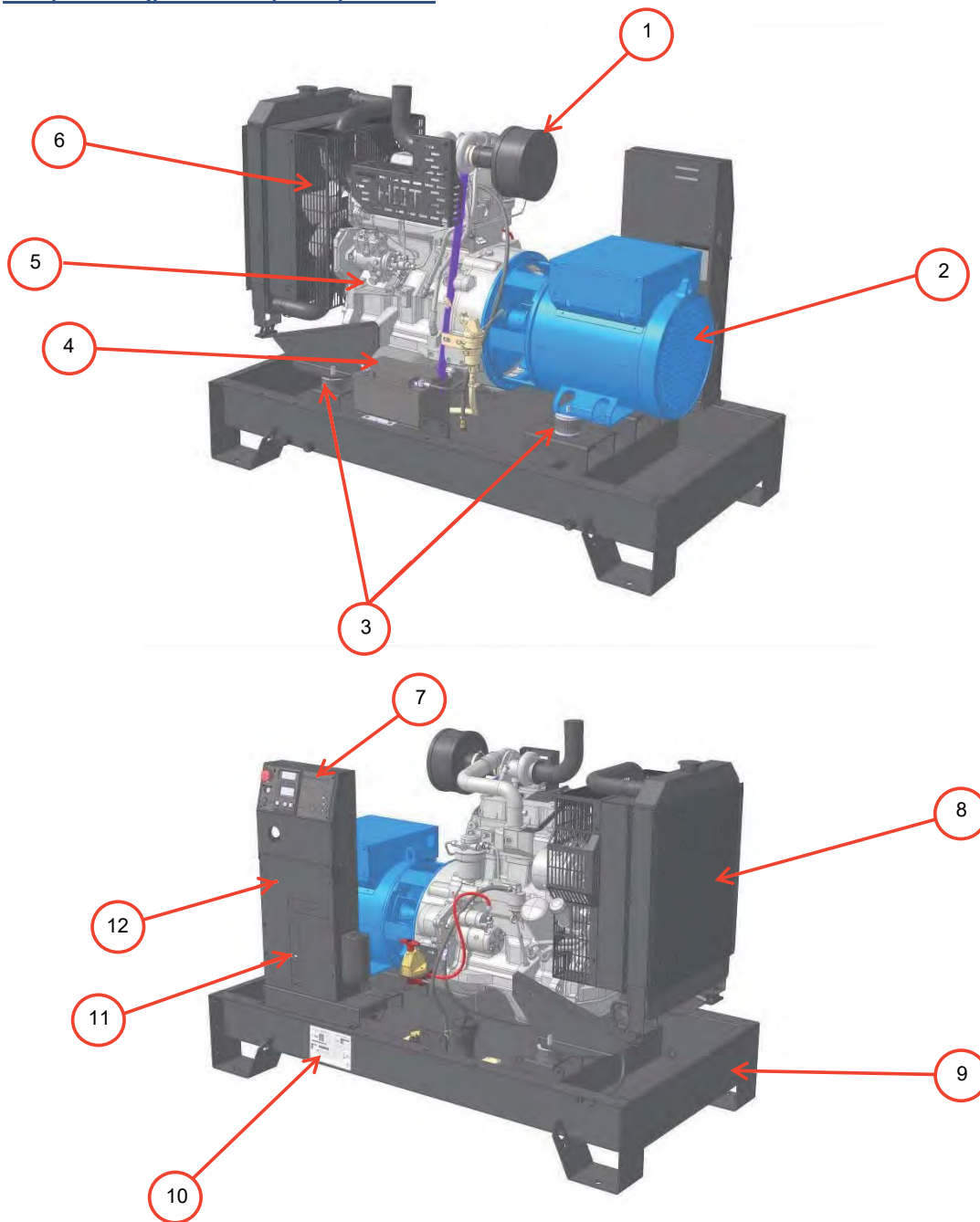


Figure 6 : Exemple de plaque d'identification d'armoire électrique

### 3.2 Groupe électrogène fixe

#### 3.2.1 Groupe électrogène sans capot de protection



**Figure 7 :** Description générale d'un groupe électrogène sans capot de protection

1	Filtre à air	5	Moteur	9	Châssis
2	Alternateur	6	Grille de protection parties tournantes	10	Plaque d'identification
3	Plots amortisseurs	7	Coffret de commande	11	Disjoncteur
4	Batterie de démarrage	8	Radiateur	12	Pupitre

### 3.2.2 Groupe électrogène avec capot de protection

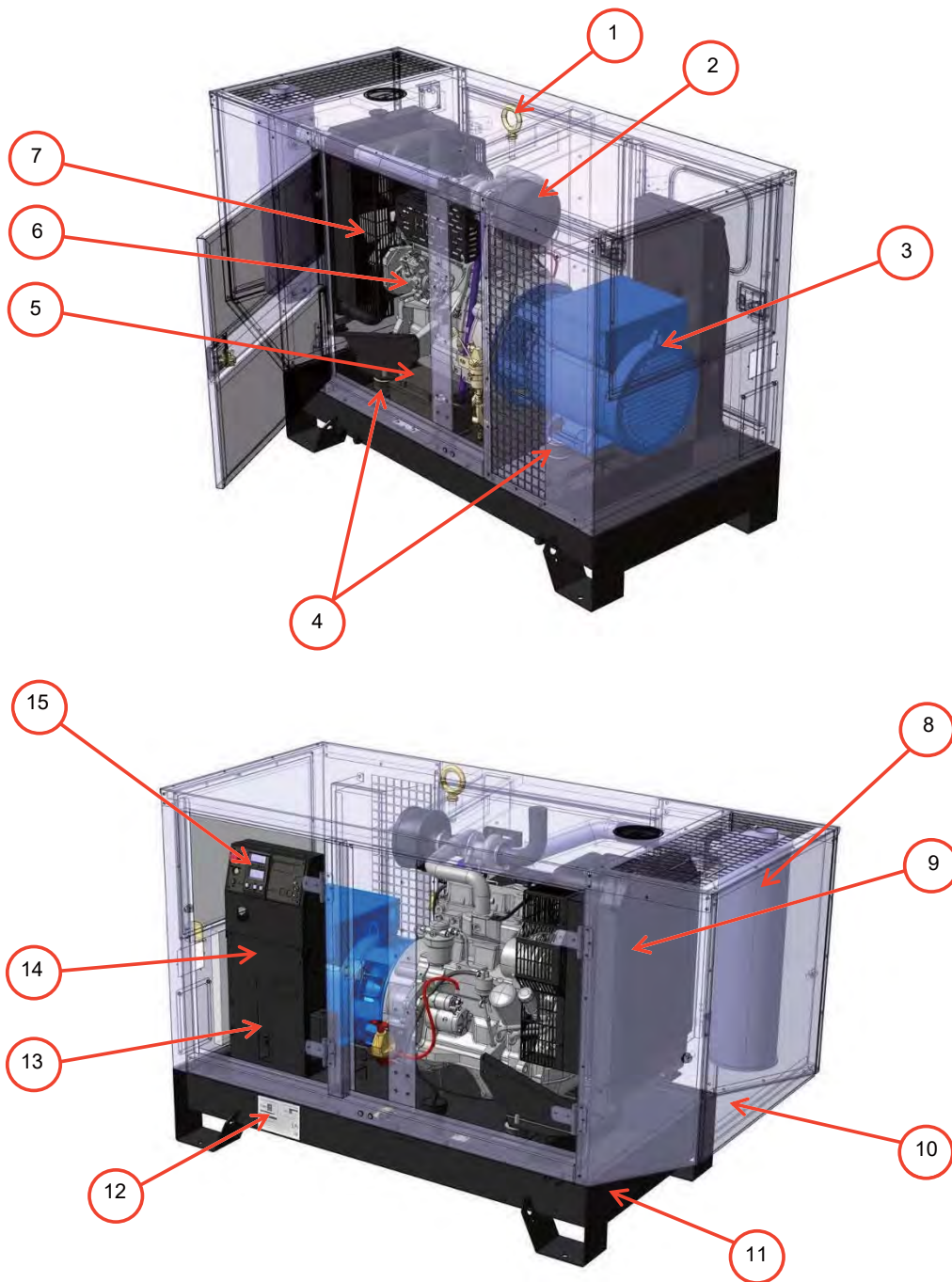


Figure 8 : Description générale d'un groupe électrogène avec capot de protection

1	Anneau de levage	6	Moteur	11	Châssis
2	Filtre à air	7	Grille de protection parties tournantes	12	Plaque d'identification
3	Alternateur	8	Echappement	13	Disjoncteur
4	Plots amortisseurs	9	Radiateur	14	Pupitre
5	Batterie de démarrage	10	Capot de protection	15	Coffret de commande

## 7.6 Démarrer le groupe électrogène

### 7.6.1 Groupes électrogènes équipés d'une chaudière de préchauffage

Certains de nos groupes électrogènes sont équipés en option d'un système de préchauffage auxiliaire. Il peut, selon les configurations, être activé automatiquement ou manuellement.

Pour mettre en marche le système de préchauffage manuellement :

1. A l'aide du coffret de commande, vérifier la température du liquide de refroidissement : si elle est inférieure à 45°C, il est nécessaire de mettre en marche la chaudière de préchauffage.
2. Placer le groupe électrogène en mode de fonctionnement manuel - *Cf. manuel d'utilisation du coffret de commande.*
3. Vérifier que la vanne de préchauffage est sur la position « Préchauffage par chaudière fuel ».
4. Mettre en marche la chaudière en appuyant sur le bouton de mise en marche de la chaudière (placé sur le pupitre de commande).

La chaudière de préchauffage s'arrête automatiquement lorsque la température du groupe électrogène atteint 55°C. Si ce n'est pas le cas, la stopper manuellement en appuyant sur le bouton.

### 7.6.2 Démarrage

La procédure de démarrage diffère selon les configurations des groupes électrogènes et leur intégration dans l'installation. Pour les groupes électrogènes équipés d'un coffret de commande, se reporter au manuel d'utilisation du coffret de commande pour les explications sur les modes de démarrage manuel ou automatique ainsi que les configurations associées. Pour toute question, faire appel à l'agent le plus proche.

## 7.7 Contrôler le groupe électrogène après le démarrage

### Tests sans charge

- Vérifier les sécurités (arrêt d'urgence, pression d'huile, température du liquide refroidissement,...).
- Vérifier les paramètres mécaniques :
  - paramètres du moteur (pression d'huile, température du liquide refroidissement) ;
  - absence de vibrations anormales ;
  - absence de bruits anormaux ;
  - absence de fuites.
- Vérifier les paramètres électriques :
  - tension, fréquence, intensité ;
  - champ tournant.

### Tests avec charge

- Vérifier les paramètres mécaniques :
  - paramètres du moteur (pression d'huile, température du liquide refroidissement) ;
  - absence de vibrations anormales ;
  - absence de bruits anormaux ;
  - absence de fuites.
- Vérifier les paramètres électriques :
  - tension, fréquence, intensité ;
  - champ tournant.

## 7.8 Fonctionnement

### 7.8.1 Eviter le fonctionnement sans charge ou en sous-charge

Lors d'un fonctionnement sans charge ou à faible charge < à 30% de la puissance nominale, les conditions de fonctionnement ne permettent pas au moteur d'être dans les conditions optimales. Les principales causes sont les suivantes :

- Le faible volume de combustible brûlé dans la chambre de combustion engendre une combustion incomplète ; l'énergie thermique qui en résulte ne permet pas d'atteindre la température optimale de fonctionnement du moteur.
- Les moteurs suralimentés ont des rapports volumétriques plus faible (taux de compression faible sans suralimentation), définis pour la pleine charge et mal adaptés à une bonne combustion à faible charge.


L'ensemble de ces facteurs conduit à un encrassement du moteur et en particulier de la segmentation et des soupapes qui conduit à :

- une accélération de l'usure et un glaçage des chemises des cylindres ;
- une perte d'étanchéité des portées et parfois le gommage des tiges des soupapes.

En conséquence, l'exploitation de tout moteur suralimenté en faible charge (< à 30%) lors des essais ou en utilisation normale, ne peut qu'avoir des répercussions néfastes sur le bon fonctionnement d'un moteur et sa durée de vie. Les échelons de maintenance devront être raccourcis pour accompagner les conditions sévères de fonctionnement. Le raccourcissement des espacements de vidange permet, entre autres, de renouveler plus souvent l'huile qui a tendance à s'encrasser d'imbrûlés et se polluer de combustible. L'adjonction d'une résistance de ballast est généralement employé pour limiter les phases à faible charge et permettre périodiquement d'atteindre la pleine charge nécessaire pour décrocher le moteur.

Enfin, lors de fonctionnement en sous charge, nous conseillons d'être vigilant pour ce qui concerne le circuit de reniflard d'huile et plus particulièrement pour les moteurs qui ont la mise à l'air libre du carter moteur connectée à l'entrée du turbocompresseur (risque d'absorption d'huile ou de vapeurs d'huile et accélération du régime du moteur).

### 7.8.2 Prendre des mesures de sécurité durant le fonctionnement

	<b>RISQUES D'ACCIDENTS GRAVES</b> <b>Un groupe électrogène en fonctionnement représente un danger. Aucune opération de maintenance ne doit être effectuée sur le groupe électrogène pendant son fonctionnement.</b>
<b>DANGER</b>	

Sur les groupes électrogènes de production (par exemple conteneur de type CPU20 ou CPU40 ou groupe électrogène spécifique), le changement des filtres à carburant amont, fixés sur la face interne des portes latérales, peut être fait groupe électrogène en fonctionnement. Pour ces opérations particulières, prévues mais exceptionnelles, prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires de manière à éviter tout accident, notamment :

- Porter les équipements de protection individuels nécessaires,
- Repérer avant l'opération tous les dangers potentiels (pièces tournantes, parties chaudes, etc),
- Repérer l'arrêt d'urgence et s'assurer qu'il est actionnable facilement à tout moment de l'opération (par l'opérateur ou par une autre personne),
- Remplacer les filtres un à un, en coupant l'arrivée du carburant au fur et à mesure sur chaque filtre, en récupérant le carburant dans un récipient prévu à cet effet.

Par ailleurs, durant le fonctionnement du groupe électrogène, le conteneur peut être en légère surpression ou dépression (aspiration ou insufflation importante d'air par les ventilateurs de refroidissement selon les configurations). Ce processus normal peut amener soit à une ouverture extérieure des portes latérales légèrement plus brusque lorsque le groupe électrogène est en fonctionnement (les ouvrir avec prudence et uniquement lorsque nécessaire), soit à une fermeture inopinée des portes et à leur ouverture plus difficile de l'intérieur (dans ce cas, stopper le groupe électrogène à l'aide de l'arrêt d'urgence).

## 7.9 Arrêter le groupe électrogène


La procédure d'arrêt diffère selon les configurations des groupes électrogènes et leur intégration dans l'installation.

Dans tous les cas :

- L'appui sur l'arrêt d'urgence pour stopper le groupe électrogène doit être réservé pour les cas exceptionnels mettant en jeu la sécurité des personnes.
- Diminuer progressivement la charge demandée au groupe électrogène et laisser le groupe électrogène tourner à vide (0 % de charge) une dizaine de minutes avant de l'arrêter.

Pour les groupes électrogènes équipés de coffrets de commande, se reporter au manuel d'utilisation du coffret de commande pour les explications sur les modes d'arrêt manuel ou automatique ainsi que les configurations associées. Pour toute question, faire appel à l'agent le plus proche.

## 8 Maintenance

	<b>RISQUES D'ACCIDENTS GRAVES</b> <b>Les opérations de maintenance doivent être effectuées :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- dans des conditions de luminosité suffisante,</li><li>- groupe électrogène à l'arrêt et moteur froid,</li><li>- batterie de démarrage déconnectée,</li><li>- coup de point d'arrêt d'urgence enclenché.</li></ul>
<b>DANGER</b>	

Avant toute opération, prendre connaissance des consignes de sécurité. Veiller à ce que tous les réglages et réparations soient effectués par du personnel ayant reçu une formation appropriée. Nos agents possèdent cette qualification et peuvent répondre à toutes les questions. Ils sont aussi à même de fournir des pièces détachées et d'autres services et ils disposent de personnel formé pour assurer l'entretien, la maintenance corrective et préventive ou encore la réfection complète des groupes électrogènes.


### 8.1 Plans de maintenance

L'exploitant doit s'assurer que son installation est en permanence en état de fonctionner :

- Effectuer les opérations de maintenance prévues dans la documentation fournie avec le groupe électrogène
- Effectuer des vérifications et essais périodiques permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'installation.

Ces maintenances, vérifications et essais réguliers doivent donner lieu à la tenue de registres de contrôle comportant les informations suivantes : périodicité, nature des interventions, visites et/ou essais réalisés, date et heure d'exécution, compte-rendu d'opérations, nom et signature de l'intervenant.

### 8.1.1 Bâtir un plan de maintenance adapté

	<p>Les plans de maintenance (tableaux de maintenance périodique) sont définis dans les documentations respectives (manuel d'entretien) des moteurs, des alternateurs et de certains équipements complémentaires. En règle générale, ces plans distinguent l'utilisation en fonctionnement continu de l'utilisation en fonctionnement secours. Ils tiennent par ailleurs compte des ingrédients utilisés (teneur en soufre du gasoil ou qualité de l'huile de lubrification par exemple).</p>
<b>ATTENTION</b>	<p><b>En prenant en compte la configuration de l'installation, du groupe électrogène et l'ensemble des équipements, <u>adapter</u> le plan de maintenance proposé.</b></p> <p><b>Se référer en priorité aux préconisations constructeurs, et se conformer à leurs règles d'entretien lorsque les opérations sont réalisables.</b></p> <p><b>Les opérations ci dessous constituent un complément aux préconisations constructeurs. En cas de doute, contacter un de nos agents.</b></p>

Il est par exemple recommandé d'effectuer les vérifications suivantes (liste non exhaustive) :

Fiche de bon usage (2 x par mois)	Remarques
<b>Sur l'ensemble de l'installation</b>	
Contrôler l'état de propreté	
Contrôler l'absence de fuite	
Contrôler le dégagement des entrées et sorties d'air	
Contrôler les fixations et raccordements	
Contrôler l'absence d'alarmes et défauts sur les afficheurs et/ou coffret de commande à la mise sous tension (*)	
Contrôler l'absence de corrosion tôlerie et la présence des autocollants relatifs à la sécurité	
<b>Circuit combustible</b>	
Contrôler le niveau de combustible dans la cuve extérieure et dans le réservoir journalier	
Contrôler le fonctionnement du système de remplissage automatique du réservoir journalier (*)	
Purger de l'eau et des sédiments des réservoirs et filtre(s) à combustible (suivant équipement)	
Contrôler le fonctionnement de la vanne de coupure de l'alimentation en combustible réservée aux services de secours (uniquement lorsque le groupe électrogène est à l'arrêt)	
<b>Circuits de préchauffage</b>	
Contrôler le fonctionnement du (des) préchauffage(s) (*)	
<b>Circuit d'air comprimé (suivant équipement, se référer aux documentations constructeurs)</b>	
Contrôler la pression d'air dans les bouteilles d'air comprimé du circuit d'air	
Purger l'eau et les impuretés dans les bouteilles	
<b>Circuit d'huile</b>	
Contrôler le niveau d'huile carter moteur	
Contrôler le niveau d'huile du réservoir d'appoint (suivant équipement)	
Contrôler le fonctionnement du système d'appoint automatique (suivant équipement) (*)	
<b>Circuit de refroidissement</b>	
Contrôler le niveau du liquide de refroidissement	
Contrôler le degré de protection contre le gel du liquide de refroidissement	
Contrôler l'état de propreté (encrassement) des nids d'abeilles	
<b>Echappement (suivant équipement)</b>	
Purger les condensats de la ligne d'échappement	

(\*) Contrôle visuel à effectuer lors des essais périodiques



Il est également recommandé de bâtir, en l'adaptant, un échancier reprenant la trame ci-dessous :

TABLEAU DE BON USAGE								
Se référer à la documentation constructeur pour les opérations d'entretien spécifiques								
OPERATIONS	NIVEAU (1)	FREQUENCE (h)						Remarques
		Limite calendaire	1ère mise en service	Après 20h	10h / 1xjour	500 h	1000 h	
<b>GROUPE ELECTROGENE</b>								
Essai en charge à 50% mini de la puissance nominale (idéalement 80 %) pendant 1 heure après stabilisation des paramètres (2) et contrôles associés (Rappel : Ne se substitue pas aux préconisations constructeurs)	1	1m						
Contrôler l'absence de fuites	1	6m	X	X	X			
Contrôler visuellement l'état général	1	6m	X	X	X			
Contrôler l'indicateur de colmatage du (des) filtre(s) à air (si équipé)	1	6m	X	X	X			
Contrôler l'état et les connexions des durites et des flexibles	1	6m	X	X		X		
Nettoyer le groupe électrogène	1	6m				X		
Nettoyer avec de l'air comprimé basse pression les relais et les contacteurs	3	6m				X		
Contrôler l'état et les connexions des équipements électriques	1	6m	X	X		X		
Contrôler l'état des courroies d'entraînement	2	1a	X	X			X	
Contrôler et resserrer les fixations	1	1a	X	X			X	
Effectuer le test du relais différentiel (3)	3	1a					X	
<b>CONTENEUR</b>								
Contrôler et purger si besoin les filtres carburant périphériques au(x) groupe(s) électrogène(s)	2	6m	X	X	X	X		
Remplacer les filtres carburant périphériques au(x) groupe(s) électrogène(s)	2	1a				X		
Contrôler l'état et la propreté des dispositifs d'entrées et de sorties d'air	2	6m	X	X			X	
Contrôler l'état et la propreté des radiateurs	2	1a					X	
Contrôler l'état et la propreté des pièges à son	2	1a					X	
<b>BATTERIES</b>								
Contrôler le système de charge et l'état de charge des batteries de démarrage, de télécommande	3	6m	X			X		
Effectuer l'entretien des batteries (démarrage et télécommande si équipé)	3	1a				X		
<b>CIRCUIT ECHAPPEMENT</b>								
Contrôler la tenue des éléments (tenue mécanique et altération des matériaux)	2	1a					X	
Contrôler le serrage des différentes fixations (fixation support, charpente, bridage du ou des silencieux).	2	1a					X	
Nettoyer le pare-étincelles si le groupe électrogène en est équipé	2	1a					X	
Contrôler les catalyseurs si les silencieux en sont équipés	2	1a					X	
<b>VENTILATEUR</b>								
Nettoyer et contrôler l'état du ventilateur	2	1a					X	
Contrôler la fixation des grilles de protection/pare-volatiles et l'absence d'obstacles.	2	1a					X	
Contrôler l'absence d'usure anormale du moteur, de signe de surchauffe	2	1a					X	
<b>AEROREFROIDISSEUR</b>								
Purger les moteurs équipés de trous de purge	2	6m				X		
Contrôler l'état et la propreté des batteries de refroidissement	2	1a					X	
Contrôler l'état et les connexions des équipements électriques	3	1a					X	
Contrôler toute la boulonnerie apparente	2	1a					X	

**TABLEAU DE BON USAGE**

Se référer à la documentation constructeur pour les opérations d'entretien spécifiques

OPERATIONS	NIVEAU (1)	FREQUENCE (h)					Remarques
		Limite calendaire	1ère mise en service	Après 20h	10h / 1xjour	500 h	
<b>REMRQUES</b>							
Contrôler l'état général du véhicule	2	6m	X	X	X		
Contrôler la pression des pneumatiques	2	6m	X	X	X		
Contrôler le serrage des écrous de roues	2	6m	X	X	X		
Contrôler l'efficacité du frein automatique	2	6m				X	
Contrôler l'efficacité du frein de parc	2	6m				X	
Contrôler le réglage et la répartition du freinage sur toutes les roues	2	6m				X	
Contrôler les glissières et les articulations de la commande de freinage	2	6m				X	
Contrôler les béquilles	2	6m				X	
Lubrifier ou graisser les pièces mobiles du dispositif d'accouplement	2	6m				X	
Contrôler l'usure des garnitures de freins et des tambours	2	1a					X
Contrôler l'absence de jeu au niveau des moyeux	2	1a					X
Contrôler le jeu dans le tube de traction	2	1a					X
Contrôler le jeu de la boîte à rotule ou de l'anneau	2	1a					X
Graisser les glissières et articulations de la commande de freinage	2	1a					X
Graisser les béquilles et tige de roue jockey	2	1a					X

(1) : 1 = Opérateur / 2 = Spécialiste (mécanique) / 3 = Spécialiste (électricité).

(2) : Essai à réaliser si le groupe électrogène n'a pas fonctionné à 4/4 de charge depuis 1 mois.

(3) : Contacter un de nos agents.

## 8.2 Essais des groupes électrogènes

### Remarques sur le fonctionnement sans charge (à vide) et en sous charge

Lors d'un fonctionnement sans charge ou à faible charge < à 30% de la puissance nominale, les conditions de fonctionnement ne permettent pas au moteur d'être dans les conditions optimales. Les principales causes sont les suivantes :

- Le faible volume de combustible brûlé dans la chambre de combustion engendre une combustion incomplète ; l'énergie thermique qui en résulte ne permet pas d'atteindre la température optimale de fonctionnement du moteur.
- Les moteurs suralimentés ont des rapports volumétriques plus faible (taux de compression faible sans suralimentation), définis pour la pleine charge et mal adaptés à une bonne combustion à faible charge.

L'ensemble de ces facteurs conduit à un encrassement du moteur et en particulier de la segmentation et des soupapes qui conduit à :

- une accélération de l'usure et un glaçage des chemises des cylindres ;
- une perte d'étanchéité des portées et parfois le gommage des tiges des soupapes.

En conséquence, l'exploitation de tout moteur suralimenté en faible charge (< à 30%) lors des essais ou en utilisation normale, ne peut qu'avoir des répercussions néfastes sur le bon fonctionnement d'un moteur et sa durée de vie. Les échelons de maintenance devront être raccourcis pour accompagner les conditions sévères de fonctionnement. Le raccourcissement des espacements de vidange permet, entre autres, de renouveler plus souvent l'huile qui a tendance à s'encrasser d'imbrûlés et se polluer de combustible. L'adjonction d'une résistance de ballast est généralement employé pour limiter les phases à faible charge et permettre périodiquement d'atteindre la pleine charge nécessaire pour décroasser le moteur.

Enfin, lors de fonctionnement en sous charge, nous conseillons d'être vigilant pour ce qui concerne le circuit de reniflard d'huile et plus particulièrement pour les moteurs qui ont la mise à l'air libre du carter moteur connectée à l'entrée du turbocompresseur (risque d'absorption d'huile ou de vapeurs d'huile et accélération du régime du moteur).

### Essais en charge

Il est recommandé d'effectuer un essai en charge du groupe électrogène mensuellement pendant une durée d'environ 1 heure après stabilisation des paramètres.

La charge devra être supérieure à 50 % de la puissance nominale (idéalement 80 %) pour garantir un décroassage du moteur et avoir un aperçu convenable du fonctionnement du groupe électrogène.

### Essais sans charge (à vide)


Cet essai n'est pas recommandé; il ne doit pas excéder 10 minutes et ne doit pas être répété sans essai mensuel en charge. Cet essai permet uniquement de constater le bon démarrage du moteur. Il ne permet pas de vérifier le bon fonctionnement du groupe électrogène.

### Essais des groupes électrogènes source de sécurité (ne concerne que la France, Cf. NFE 37-312)


Pour les groupes électrogènes source de sécurité (GSS), les essais suivants doivent être réalisés :

- vérification périodique des niveaux d'huile, de liquide de refroidissement et de carburant, du dispositif de réchauffage du moteur et de l'état de la source utilisée pour le démarrage (batterie ou air comprimé), par exemple tous les quinze jours ;
- essai de démarrage automatique avec une charge minimale de 50 % de la puissance nominale du groupe électrogène sur utilisation ou sur résistance de ballast, par exemple tous les 6 mois. Lors de cet essai, la vanne de coupure de l'alimentation en carburant, réservée à l'utilisation des services de secours, ne doit jamais être utilisée lorsque le groupe électrogène est en fonctionnement.

### 8.3 Nettoyer un groupe électrogène

	<b>Utilisation d'un nettoyeur haute pression :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nettoyer avec une pression d'utilisation inférieure à 120 bars,</li><li>- Respecter une distance minimale de 20 à 30 cm entre la buse du nettoyeur et la surface à nettoyer,</li><li>- <u>Interdiction</u> de nettoyer l'intérieur des capots et des conteneurs,</li><li>- Ne pas pulvériser sur les équipements électriques extérieurs (Borniers, coffret de commande, ...).</li></ul>
<b>ATTENTION</b>	

#### 8.3.1 Nettoyer un groupe électrogène avec capot de protection

	L'étanchéité entre le capot et le châssis et entre le châssis et le bac de rétention est assurée au moyen d'un joint. Remplacer impérativement ce joint en cas de démontage du capot.
<b>ATTENTION</b>	

Afin que la peinture garde toutes ses propriétés de protection, l'utilisateur est tenu d'entretenir les capots et les châssis.

##### 8.3.1.1 Fréquence de nettoyage

Effectuer le nettoyage :


- autant que nécessaire ;
- tous les 6 mois au minimum ;
- après tout transport maritime.

Nettoyer plus fréquemment les groupes électrogènes s'ils sont installés dans des zones arborées ou en atmosphère corrosive, ou s'ils ont été salis par des poussières ou des matières organiques (feuilles en décomposition, mousses, déjections.....).

Contrôler régulièrement que les orifices de drainage, conçus pour l'évacuation des eaux de pluie ou de condensation, ne sont pas bouchés. En cas d'obturation, l'eau stagnante détériore le capot de protection du groupe électrogène et peut venir remplir le bac de rétention (si équipé, optionnel).

##### 8.3.1.2 Mode opératoire de nettoyage

Nettoyer l'intérieur et l'extérieur du groupe électrogène régulièrement :

	L'emploi d'un abrasif est interdit. Les mousses d'isolation sont fragiles, prendre garde à ne pas les abimer durant l'opération. Pendant le nettoyage, veiller à ce que les orifices de drainage soient débouchés.
<b>ATTENTION</b>	

1. Ouvrir les portes du groupe électrogène si nécessaire puis déposer les panneaux amovibles, conserver les vis.
2. Nettoyer l'intérieur du groupe électrogène : retirer les débris végétaux, feuilles et détritux éventuellement présents et vérifier que les orifices de drainage sont débouchés.
3. Remettre en place les panneaux amovibles en les revissant soigneusement et refermer les portes du groupe électrogène le cas échéant.
4. Laver l'extérieur du groupe électrogène avec un agent lessiviel (eau additionnée d'un détergent doux, ex. shampoing automobile).
5. Rincer soigneusement à l'eau douce claire pour éliminer toute trace du produit de nettoyage avec une pression d'utilisation inférieure à 120 bars (en cas d'utilisation d'un nettoyeur à haute pression, respecter une distance minimale de 20 à 30 cm entre la buse du nettoyeur et la surface à nettoyer).
6. Pour les groupes électrogènes équipés d'un bac de rétention, procéder à la vidange en récupérant les fluides et, lorsque cela est possible, vérifier le bon état et le fonctionnement du capteur de niveau haut du bac de rétention.
7. Essuyer avec un chiffon doux et absorbant.

L'utilisation d'une mousse nettoyante suivie d'un essuyage avec un chiffon doux et absorbant est également possible. Les tâches ou salissures tenaces peuvent être éliminées avec un solvant adapté (white spirit ou équivalent) puis essuyées avec un chiffon doux et absorbant.

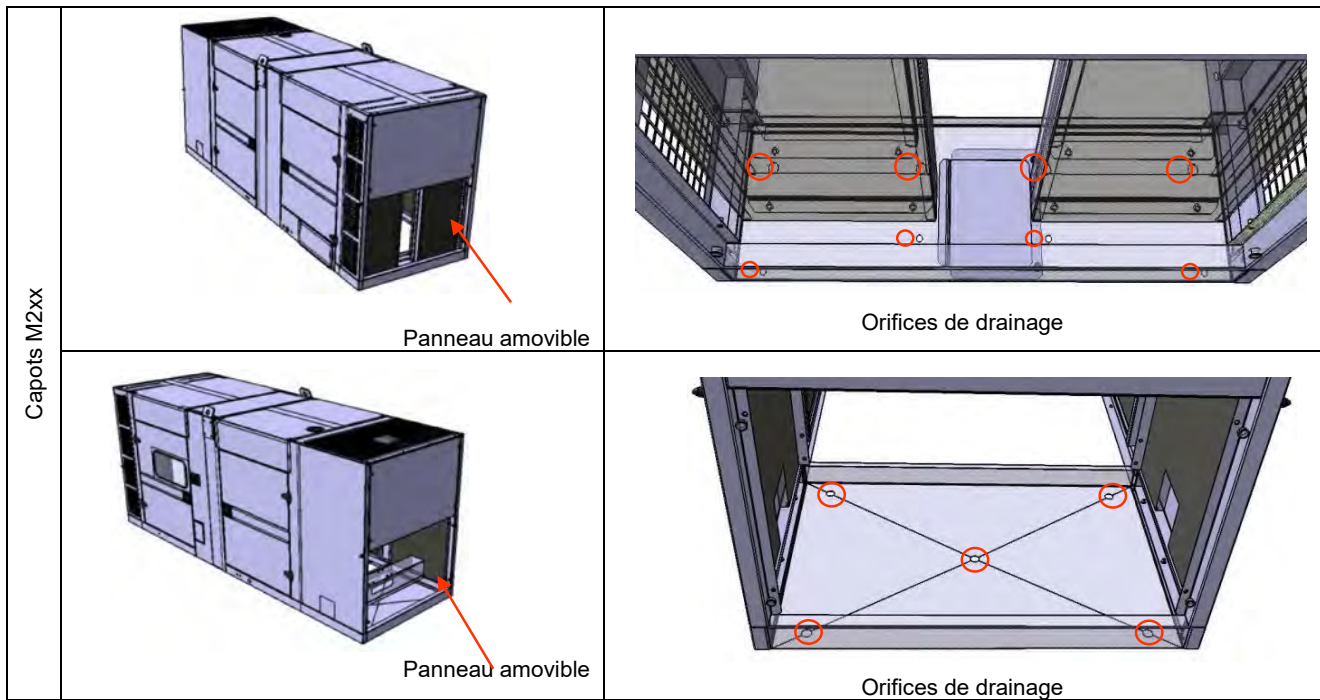
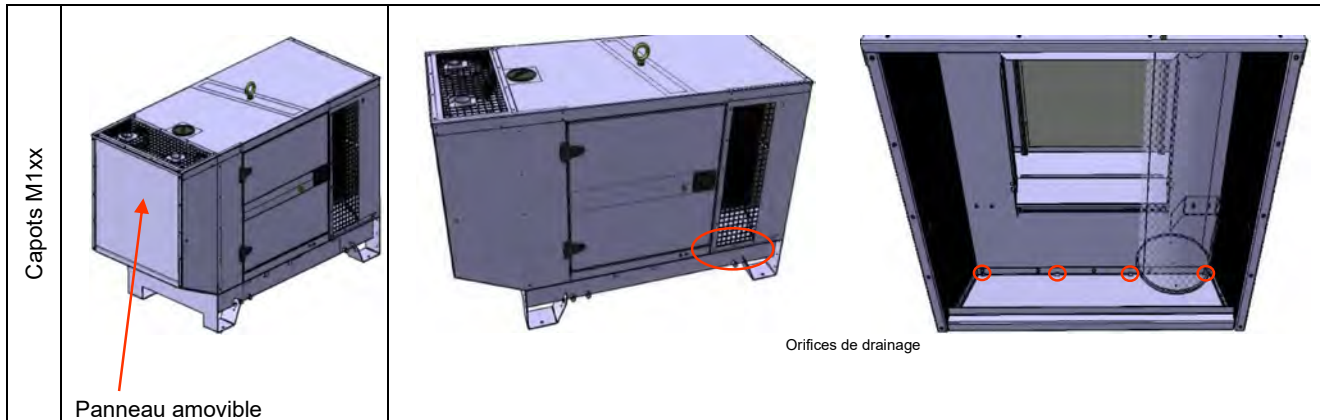
Toute rayure importante devra faire l'objet d'un traitement curatif pour être éliminée. Ce traitement sera réalisé par un professionnel compétent.

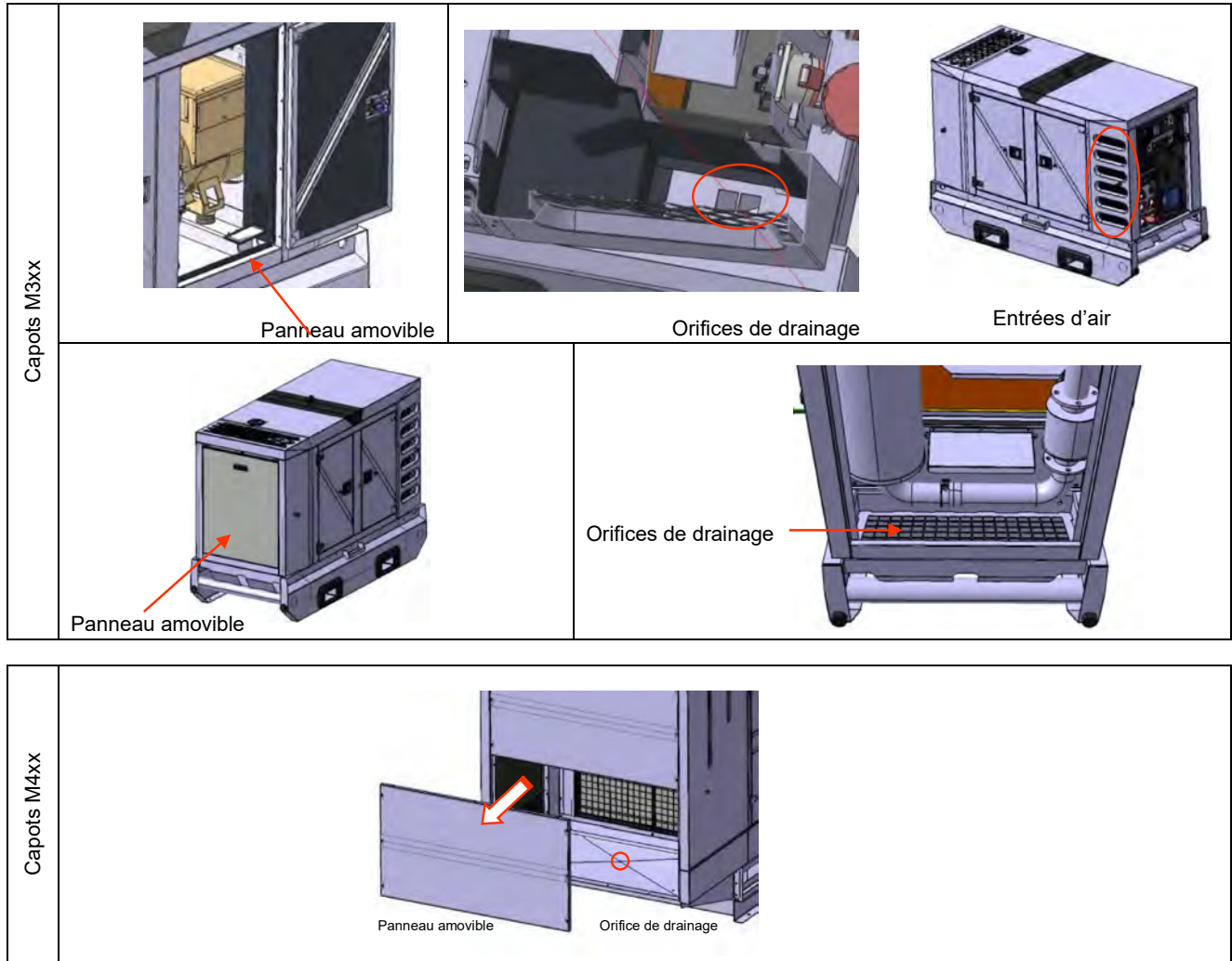


### ORIFICES DE DRAINAGE : NE JAMAIS OBTURER

S'assurer que tous les orifices de drainage sont opérants, l'eau doit pouvoir s'évacuer à l'extérieur en toute circonstance.





**ATTENTION**





**Figure 65 :** Orifices de drainage pour les groupes électrogènes avec capot de protection

### 8.4.2 Circuit carburant

	<p><b>DANGER D'INCENDIE ET D'EXPLOSION !</b></p> <p>Les combustibles sont inflammables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter le feu ouvert, les étincelles électriques et les sources d'allumage.</li> <li>- Ne pas fumer.</li> </ul> <p>Groupe électrogène à l'arrêt et coupe batterie ouvert.</p>	
<b>DANGER</b>		
	<p>De graves blessures peuvent être occasionnées par la présence de carburant haute pression dans les conduites de carburant.</p> <p>Ne pas débrancher les conduites de carburant entre la pompe à carburant et les injecteurs.</p> <p>Purger uniquement le circuit d'alimentation au niveau des filtres à carburant.</p> <p>Avant d'intervenir, s'assurer que la pression est chutée dans le circuit.</p>	
<b>DANGER</b>		

#### 8.4.2.1 Préfiltres carburant

Des filtres carburants additionnels sont montés sur certains groupes électrogènes. En plus des recommandations figurant dans les manuels d'entretien des moteurs (filtres montés par les fabricants des moteurs), les opérations décrites dans ce paragraphe doivent être effectuées.

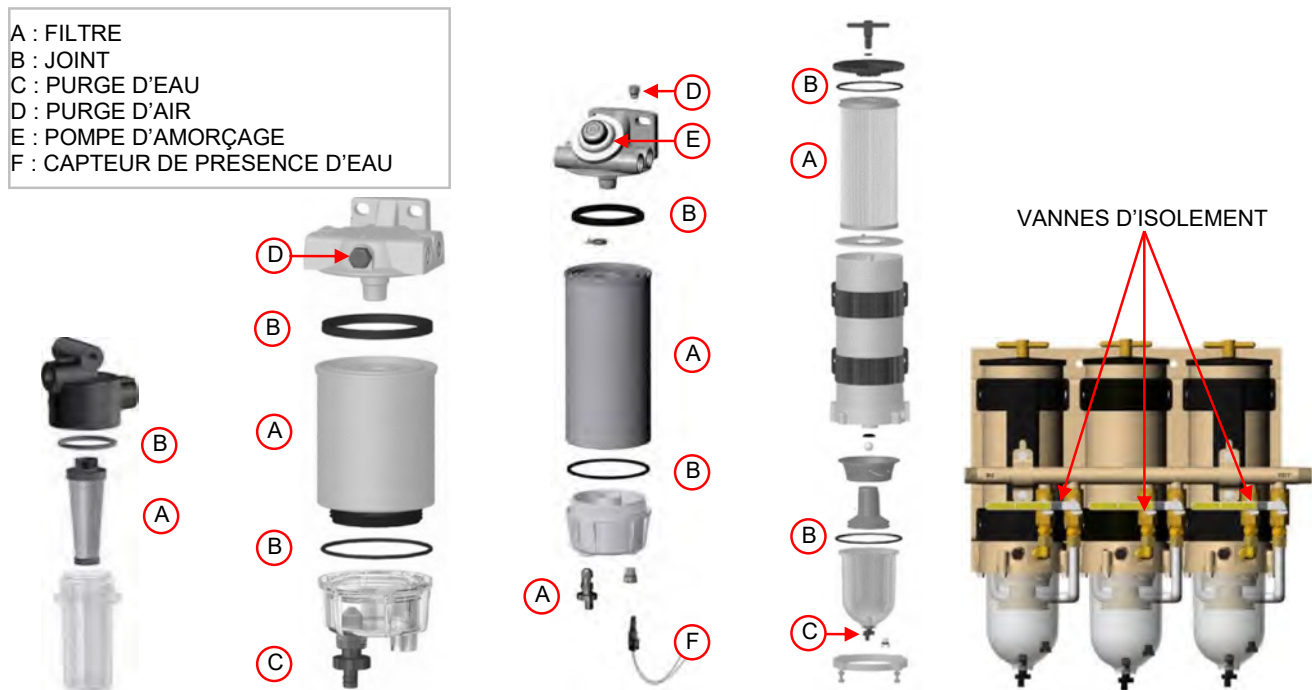


Figure 68 : Exemples de préfiltres (changement de filtre par le bol)

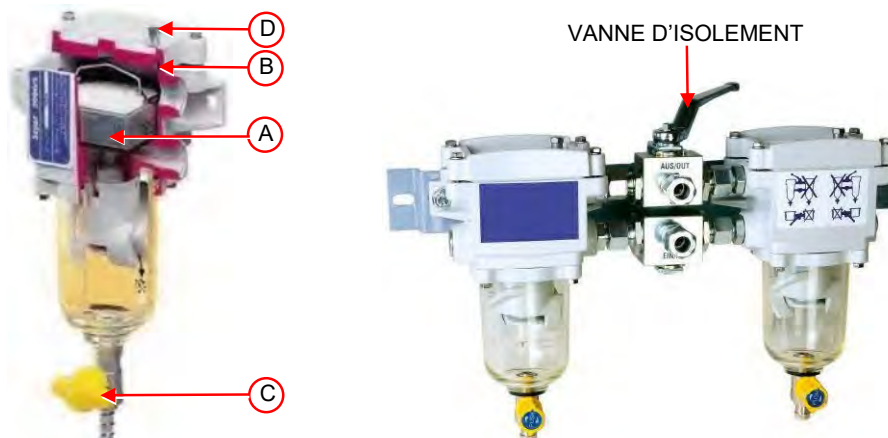


Figure 69 : Exemples de préfiltres (changement de filtre par le couvercle)

#### 8.4.2.1.1 Maintenance des préfiltres

La fréquence de contrôle de la présence d'eau et du remplacement de l'élément filtrant dépend de la qualité et du niveau de contaminants du carburant utilisé.

En usage courant, les périodicités suivantes peuvent être retenues :

- Contrôle de la présence d'eau :
  - dans le cas de perte de puissance ;
  - une fois par jour, si nécessaire.
- Remplacement de l'élément filtrant en même temps que le filtre carburant principal.

*Nota : la présence d'eau dans le filtre est facile à contrôler ; l'eau ayant une densité plus forte que le carburant, elle apparaît d'une différente au fond du bol transparent.*

#### 8.4.2.1.2 Purge de l'eau

1. Arrêter le groupe électrogène et attendre que le moteur soit froid pour éviter tout risque d'incendie.
2. Si des filtres montés en série sont équipés d'une vanne d'isolement, isoler alternativement le filtre à purger.
3. Placer un récipient au niveau de la purge d'eau.
3. Dévisser (2 tours environ) la purge d'eau du bol et la purge d'air du filtre (si présente). Vidanger l'eau.
4. Fermer la purge d'eau et la purge d'air.
5. S'assurer de l'étanchéité des purges.

#### 8.4.2.1.3 Remplacement du filtre

##### OPERATIONS PRELIMINAIRES :

1. Arrêter le groupe électrogène et attendre que le moteur soit froid pour éviter tout risque d'incendie.
2. Fermer la vanne d'isolement entre le réservoir et le filtre s'il y en a une.
3. Si des filtres montés en série sont équipés d'une vanne d'isolement, isoler alternativement le filtre à remplacer.

##### PROCEDURES DE PRINCIPE POUR LE REMPLACEMENT DU FILTRE

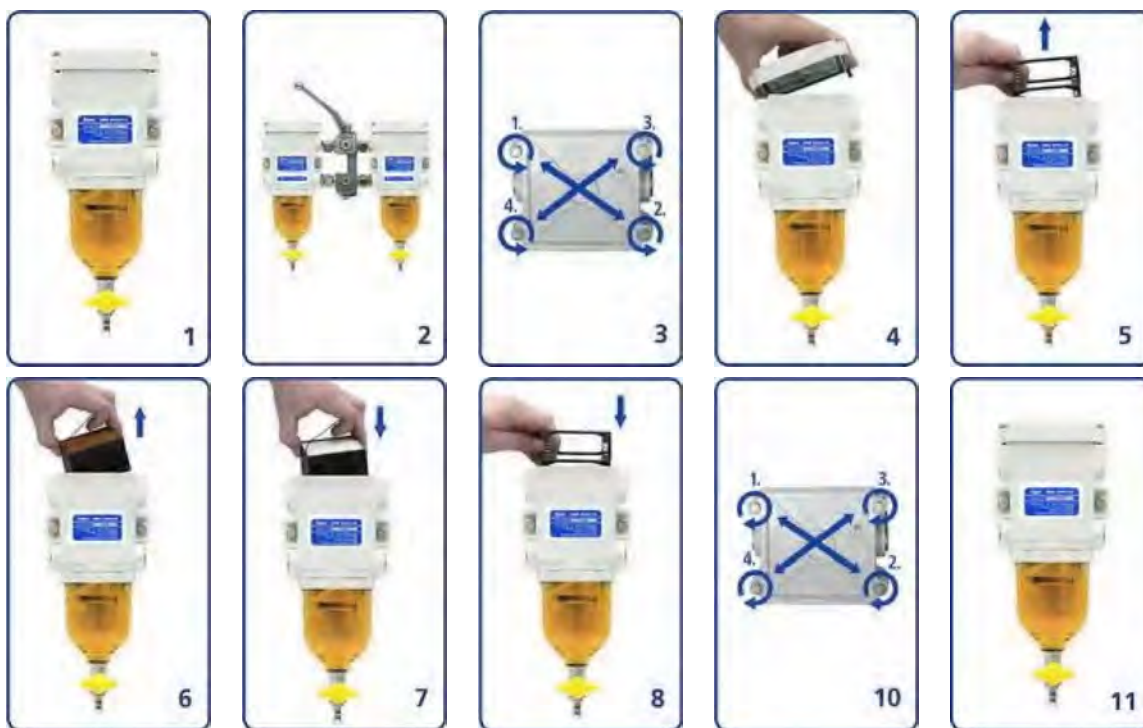
De manière générale, la procédure de remplacement accompagne le filtre de rechange.  
Si besoin à l'issue du remplacement, purger le circuit d'alimentation carburant.

##### 1<sup>er</sup> cas : changement de filtre par le bol

1. Ouvrir la purge d'air (si équipé).
2. Placer un récipient approprié au niveau de la purge d'eau pour récupérer le carburant.
3. Dévisser (2 tours environ) la purge d'eau du bol et vidanger le carburant.
4. Démonter, à la main si possible, les éléments nécessaires pour accéder à la cartouche filtrante. Mettre la cartouche filtrante usagée au rebut.
5. S'assurer de l'intégrité et de la propreté des éléments (Support de filtre, bol, joints, ...). Remplacer les éléments douteux.
6. Fermer les purges.
7. Lubrifier les joints avec de l'huile ou du carburant et mettre en place la cartouche filtrante neuve.
8. Remplir les éléments à remonter avec du carburant propre.
9. Serrer à la main l'ensemble sur le support de filtre.



## 2<sup>ème</sup> cas : changement de filtre par le couvercle



### **8.4.2.2 Purge du circuit d'alimentation carburant**

La procédure d'amorçage du circuit d'alimentation est généralement décrite dans le manuel motoriste, suivre ces recommandations. Les moteurs équipés de système d'amorçage automatique ne nécessitent pas d'amorçage manuel.

#### PROCEDURES DE PRINCIPE DE PURGE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT :

1<sup>er</sup> cas : Sans pompe d'amorçage (la source de carburant doit être plus élevée que l'entrée du filtre)

1. Placer un récipient au niveau de la purge d'air pour récupérer le carburant.
2. Ouvrir la vanne police qui autorise l'alimentation en carburant du moteur.
3. Dévisser (2 tours environ) la vis de purge d'air du filtre carburant jusqu'à ce que le carburant s'écoule sans bulle.
4. Refermer la vis de purge d'air.
5. Effectuer un démarrage moteur et vérifier l'absence de fuite.

2<sup>ème</sup> cas : Avec une pompe d'amorçage manuelle, sans purge d'air manuelle


1. Ouvrir la vanne police qui autorise l'alimentation en carburant du moteur.
2. Actionner la pompe d'amorçage jusqu'à ce que le pompage soit difficile (point dur).
3. Attendre une minute et répéter l'opération.
4. Effectuer un démarrage moteur et vérifier l'absence de fuite.

3<sup>ème</sup> cas : Avec une pompe d'amorçage manuelle et purge d'air manuelle

1. Placer un récipient au niveau de la purge d'air pour récupérer le carburant.
2. Ouvrir la vanne police qui autorise l'alimentation en carburant du moteur.
3. Dévisser (2 tours environ) la vis de purge d'air du filtre carburant.
4. Actionner la pompe d'amorçage jusqu'à ce que le carburant s'écoule sans bulle.
5. Fermer la vis de purge. Continuer de pomper jusqu'à ce que le pompage soit difficile (point dur).
6. Effectuer un démarrage moteur et vérifier l'absence de fuite.

Si le démarrage échoue, refaire la procédure jusqu'à 3 fois maximum.

## 8.5 Filtre à air

	Certaines documentations constructeurs ne définissent l'entretien des filtres à air que par le biais d'un témoin de colmatage. En l'absence de ce témoin, et sans indication complémentaire d'entretien, remplacer le(s) filtre(s) à air au moins une fois par an, ou plus souvent si nécessaire.
<b>ATTENTION</b>	

### 8.5.1 Filtre à air pour ambiance poussiéreuse

Certains groupes électrogènes sont équipés de filtres à air pour ambiance poussiéreuse : la maintenance de ces filtres est définie par l'état de l'indicateur de maintenance qui équipe ces filtres.

*Nota* : l'indicateur de maintenance peut être spécifique ou d'origine du fabricant du moteur. L'indicateur de maintenance est monté sur le conduit d'arrivée d'air au moteur, après le filtre à air.

#### Fréquence de maintenance

- Ne pas juger l'état d'un filtre sur son aspect visuel.
- Une maintenance trop fréquente peut occasionner :
  - des dégâts à la cartouche filtrante ;
  - une installation incorrecte de la cartouche filtrante ;
  - des introductions accidentelles de la poussière dans le moteur.

#### L'indicateur de maintenance spécifique

L'indicateur de maintenance indique le moment opportun pour le nettoyage et/ou le remplacement de la cartouche filtrante. L'indicateur de maintenance est un appareil de mesure de pression statique. Cette mesure s'effectue à la sortie du filtre vers le moteur. Elle indique le niveau de restriction d'air (résistance à l'aspiration de l'air).

Les particules de poussière captées par la cartouche filtrante font augmenter graduellement le niveau de restriction (résistance à l'aspiration de l'air) du filtre. A partir d'un certain niveau de restriction, défini par le constructeur, l'indicateur de maintenance se déclenche.

L'indicateur de maintenance doit être serré sur le filtre, uniquement à la main.



Si le filtre à air est muni d'un clapet de dépoussiérage (A), appuyer sur la pointe du clapet pour évacuer les particules de poussières accumulées.


Contrôler l'indicateur de maintenance du filtre à air (B). Lorsque l'indicateur est rouge :

- Si indiqué, nettoyer le filtre à air autant de fois que permis avant remplacement (en cas d'informations divergentes respecter l'échéance la plus courte) ;
- Sinon, remplacer la cartouche filtrante à chaque colmatage.

Réarmer l'indicateur.



## Procédure de maintenance

	Ces opérations doivent être effectuées groupe électrogène à l'arrêt. Ces opérations ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié.
<b>ATTENTION</b>	

1. Retirer la cartouche avec précaution.



2. Nettoyer soigneusement l'intérieur du corps du filtre ainsi que les parties en contact avec les joints à l'aide d'un chiffon humide propre.



3. Vérifier le bon état et contrôler l'élasticité des joints de la nouvelle cartouche filtrante.



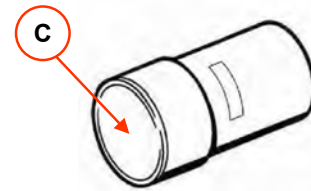
4. Remonter la nouvelle cartouche filtrante et fermer le couvercle avec précaution.



5. Contrôler l'étanchéité de l'ensemble du circuit d'admission d'air.



6. Réarmer l'indicateur de maintenance, en appuyant sur le bouton repère C, après le changement de la cartouche filtrante.



## 8.6 Durites et flexibles

La durée de vie d'une durite et/ou d'un flexible dépend essentiellement des contraintes internes et externes auxquels il sont soumis. Aussi, il convient d'adapter la durée de vie d'une durite et/ou d'un flexible en mettant en oeuvre le plan d'action ci-dessous.

### Création d'un tableau de suivi comprenant :

- Date de fabrication
- Date de mise en service
- Date de remplacement

Le tableau de suivi peut comprendre des enregistrements techniques qui permettent d'apporter des éléments qualitatifs sur la durée de vie de chaque durite et/ou flexible et ainsi faire évoluer, le cas échéant, les périodicités de remplacement.

### Plan de surveillance recommandé

Contrôle visuel tous les 6 mois ou aussi souvent que nécessaire en fonction des contraintes existantes.

Vérifier l'absence :

- de déformation permanente ou locale importante (enfoncement, écrasement, cloque, coudes, ...)
- de craquelure externe ou dégradation de la texture externe
- d'endommagement de la couche externe dans toute son épaisseur
- d'entaille laissant apparaître la structure ou le renforcement
- de glissement du raccord sur le tuyau
- de trace de fuite ou de suintement
- de mauvais fonctionnement des raccords ou perte évidente d'étanchéité.

### Remplacement après une durée de vie prédéterminée

Généralement la durée de vie varie de 1 à 10 ans en fonction des contraintes. La détermination de la durée de vie peut être issue d'une expérience précédente, d'une exigence réglementaire, d'une analyse de la résistance de la durite et/ou du flexible par rapport aux contraintes. L'analyse de risque peut influencer le plan de surveillance.

On peut évaluer le potentiel restant d'une durite et/ou d'un flexible au moment de son remplacement. Il faut faire une analyse de son état (contrôle visuel, épreuve, analyse de son vieillissement, ...). Cette analyse est nécessaire pour envisager une prolongation de sa durée de vie.

## 8.7 Batteries de démarrage

<b>DANGER</b>	
	<p><b>Risque d'explosion ou d'incendie</b> (présence d'oxygène et d'hydrogène). La batterie ne doit jamais être exposée à une flamme nue ou à des étincelles.</p> <p><b>Risque de formation d'étincelles et d'explosion.</b> Lors du montage de la batterie, ne jamais intervertir les polarités. Ne pas court-circuiter les bornes de la batterie avec un outil ou un objet en métal.</p> <p><b>Risque de blessure.</b> L'électrolyte de batterie est extrêmement corrosif. Toujours protéger les yeux, la peau et les vêtements lors de manipulation de batteries. Porter systématiquement des lunettes et des gants de protection. En cas de contact avec la peau, laver abondamment avec de l'eau et du savon. En cas d'éclaboussures dans les yeux, rincer abondamment avec de l'eau et consulter immédiatement un médecin.</p>

### 8.7.1 Vérifier le niveau d'électrolyte

Le niveau d'électrolyte doit se situer à environ 10 mm au-dessus des plaques de batterie.

1. Faire l'appoint avec de l'eau distillée, le cas échéant.
2. Verser l'eau distillée doucement pour éviter les éclaboussures.

Porter des lunettes de protection et des gants en caoutchouc lors de toute manipulation de batterie (ajout d'eau, chargement, etc.).

*Nota : certaines batteries sans maintenance sont sujettes à des instructions spécifiques qu'il faudra observer.*

Après l'appoint, la batterie doit être rechargée au moins 30 minutes.

### 8.7.2 Vérifier la densité acide-tension

Tous les 2 mois, les vérifications suivantes doivent être effectuées :

1. Vérifier la densité de l'acide contenu dans les éléments (tous les éléments de la batterie doivent avoir une densité identique ; dans le cas contraire, il faut remplacer la batterie)
2. Vérifier la tension au repos.

### 8.7.3 Brancher - Débrancher la batterie

Pour brancher la batterie :

1. Raccorder d'abord le câble de connexion rouge (+) à la borne positive de la batterie.
2. Raccorder ensuite le câble noir (-) à la borne négative de la batterie.

Pour débrancher la batterie :

1. Déconnecter d'abord le câble noir (-).
2. Déconnecter ensuite le câble rouge (+).

### 8.7.4 Charger la batterie

Des batteries très déchargées ou sulfatées (formation de dépôt blanchâtre de sulfate de plomb sur les plaques qui devient dur) ne peuvent plus se régénérer ou se charger dans un groupe électrogène.

## 8.8 Aéroréfrigérants

Avant toute intervention :

- Vérifier que l'appareil est hors tension.
- S'assurer que l'alimentation électrique est sécurisée.
- Faire descendre la température et la pression, pour toute intervention sur le faisceau.

