



**DIRECTION DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES**

**APPEL D'OFFRES SUR OFFRE DE PRIX n° 138/ 2020/DAH**

**TRAVAUX DE REALISATION DES EQUIPEMENTS  
HYDROMECHANIQUES ET ELECTROMECHANIQUES DE LA  
SURELEVATION DU BARRAGE  
MOHAMMED V DANS LA PROVINCE DE TAOURIRT**

**CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES**

**ROYAUME DU MAROC**  
**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT, DE LA LOGISTIQUE ET DE L'EAU.**  
\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*\*\_\*  
**DIRECTION GENERALE DE L'EAU**

**DIRECTION DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES**

**TRAVAUX DE REALISATION DES EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES ET  
ELECTROMECANIQUES DE LA SURELEVATION DU BARRAGE MOHAMMED V DANS  
LA PROVINCE DE TAOURIRT**

Marché passé par appel d'offre ouvert sur offre de prix, en application de l'alinéa 2, paragraphe 1 de l'article 16 et du paragraphe 1 de l'article 17 et de l'alinéa 3, paragraphe 3 de l'article 17 du décret n° 2-12-349 du 8 jomada 1er 1434 (20 mars 2013) relatif aux marchés publics.

**ENTRE**

La Direction des Aménagements Hydrauliques du Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau, Direction Générale de l'Eau, représentée par M. Abdeslam ZIYAD le Directeur Des Aménagements Hydrauliques.

Désigné ci-après par le terme "MAITRE D'OUVRAGE" ou (M.O),

D'une part,

**ET**

M (Mme).....qualité .....

Agissant au nom et pour le compte de.....en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés.

Au capital social .....

Patente n° .....

Inscrit au Registre de commerce de ..... Sous le n° .....

Identifiant Commun des Entreprises n° .....

Affilié à la CNSS sous n° .....

Titulaire du compte bancaire RIB n° .....

et faisant élection de domicile à .....

Identifiant fiscal n° .....

Désigné ci-après par le terme « Entrepreneur »

D'autre part,

**IL A ETE ARRETE ET CONVENU CE QUI SUIT**

# S O M M A I R E

## PIECE A : CLAUSES ADMINISTRATIVES ET FINANCIERES

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHE .....	2
ARTICLE 2 – CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	2
ARTICLE 3– DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU MARCHE .....	2
ARTICLE 4 – REFERENCE AUX TEXTES GENERAUX .....	3
ARTICLE 5 – VALIDITE ET DELAI DE NOTIFICATION DE L’APPROBATION DU MARCHE .....	4
ARTICLE 6 – PIECES MISES A LA DISPOSITION DU ENTREPRENEUR .....	4
ARTICLE 7 – DESIGNATION DES INTERVENANTS .....	4
ARTICLE 8 – UNITES, TEXTES ET CORRESPONDANCES.....	4
ARTICLE 9– ELECTION DU DOMICILE DU ENTREPRENEUR .....	4
ARTICLE 10 – NANTISSEMENT DU MARCHÉ .....	5
ARTICLE 11 -SOUS-TRAITANCE.....	5
ARTICLE 12 - DELAIS D'EXECUTION.....	6
ARTICLE 13 - NATURE DES PRIX .....	13
ARTICLE 14 - REVISION DES PRIX .....	14
ARTICLE 15 - CAUTIONNEMENT PROVISOIRE ET CAUTIONNEMENT DEFINITIF .....	15
ARTICLE 16 - RETENUE DE GARANTIE .....	15
ARTICLE 17 – ASSURANCES - RESPONSABILITE .....	16
ARTICLE 18 – DROITS D'ENREGISTREMENT .....	16
ARTICLE 19 – APPROVISIONNEMENT .....	16
ARTICLE 20 - RECRUTEMENT ET PAIEMENT DES OUVRIERS.....	16
ARTICLE 21 - MESURES D’HYGIENE ET DE SECURITE .....	17
ARTICLE 22 – PROVENANCE, QUALITE ET ORIGINES DES MATERIAUX.....	17
ARTICLE 23 - RECEPTION PROVISOIRE.....	18
ARTICLE 24 - DELAI DE GARANTIE.....	18
ARTICLE 25 – MODALITES DE REGLEMENT .....	18
ARTICLE 26 - PENALITES POUR RETARD.....	19
ARTICLE 27 - RETENUE À LA SOURCE APPLICABLE AUX ENTREPRENEURS ÉTRANGERS NON RÉSIDENTS AU MAROC .....	20
ARTICLE 28 : RÉCEPTION DÉFINITIVE .....	20
ARTICLE 29 - CAS DE FORCE MAJEURE .....	20
ARTICLE 30 - RESILIATION DU MARCHE.....	20
ARTICLE 31- LUTTE CONTRE LA FRAUDE, LA CORRUPTION ET LE CONFLIT D’INTÉRÊT.....	21
ARTICLE 32 - REGLEMENT DES DIFFERENDS ET LITIGES.....	21
ARTICLE 33- DEFINITION DES PRIX .....	21
ARTICLE 34 – AGREMENT DU PERSONNEL D’ENCADREMENT.....	26
ARTICLE 35– AVANCES EN MATIÈRE DE MARCHÉS PUBLICS .....	26
ARTICLE 36 –LIAISON ENTRE LE MAÎTRE D’OUVRAGE, LE ENTREPRENEUR ET LES AUTRES ENTREPRENEURS PRESENTS SUR LE MEME CHANTIER .....	27
ARTICLE 37 – ETUDES DE DIMENSIONNEMENT, PLANS ET NOTICES .....	28

ARTICLE 38 - PROGRAMME D'EXECUTION .....	30
ARTICLE 39-SURVEILLANCE ET CONTROLE DE LA CONSTRUCTION EN USINE.....	31
ARTICLE 40 -MAGASINAGE .....	32
ARTICLE 41–TRANSPORT .....	33
ARTICLE 42 - MONTAGE A PIED-D'ŒUVRE .....	33
ARTICLE 43 - MISE EN SERVICE INDUSTRIEL .....	38
ARTICLE 44 - TRANSFERT DE PROPRIETE.....	39
ARTICLE 45 - BREVETS - PIECES DE RECHANGE.....	39

## **PIECE B: CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **PIECE 1B : EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES ET ELECTROMECHANIQUES DES OUVRAGES ANNEXES DU BARRAGE, EQUIPEMENTS AUXILIAIRES ET APPAREILLAGE DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT ET AUTOMATISMES**

Article 1.OBJET .....	3
Article 2.NORMES ET REGLES TECHNIQUES DE REFERENCE.....	3
Article 3.ETENDUE DU MARCHE .....	3
Article 4.ETUDES .....	20
Article 5.CARACTERISTIQUES PRINCIPALES .....	28
Article 6.CONDITIONS PRINCIPALES D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION .....	36
Article 7.DESCRPTION DU MATERIEL .....	49
Article 8.PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES .....	60
Article 9.ESSAIS ET VERIFICATIONS DE FABRICATION .....	65
Article 10.TRANSPORT ET MONTAGE A PIED D'OEUVRE .....	67
Article 11.GARANTIE DE FONCTIONNEMENT .....	68
Article 12.ESSAIS ET CONTROLE .....	70

### **PIECE 2B. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

ARTICLE 1- OBJET .....	2
ARTICLE 2 - NORMES ET REGLES TECHNIQUES DE REFERENCE.....	2
ARTICLE 3 - ETENDUE DU MARCHE .....	2
ARTICLE 4 - ETUDES .....	10
ARTICLE 5 - CARACTERISTIQUES PRINCIPALES .....	11
ARTICLE 6 - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT .....	11
ARTICLE 7 - DESCRIPTIF DU MATERIEL .....	12
ARTICLE 8 - DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES.....	13
ARTICLE 9 - ESSAIS ET CONTROLES DE FABRICATION.....	18
ARTICLE 10 - MONTAGE A PIEDS D'OEUVRE.....	18
ARTICLE 11 - GARANTIE DE FONCTIONNEMENT.....	18
ARTICLE 12 – ESSAIS ET CONTROLE .....	19

## **BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**PIECE A**  
**CLAUSES ADMINISTRATIVES ET FINANCIERES**

## **ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHE**

Le présent marché a pour objet : Travaux de réalisation des équipements hydromécaniques et électromécaniques de la surélévation du barrage MOHAMMED V dans la Province de TAOURIRT.

## **ARTICLE 2 – CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Les travaux à exécuter au titre du présent marché consistent en ce qui suit :

- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de l'évacuateur de crues ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et du by-pass ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise usinière ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable ;
- Les équipements auxiliaires ;
- Les équipements électriques ;
- Appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes.

## **ARTICLE 3– DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU MARCHE**

Les documents constitutifs du marché conformément à l'article 5 du CCAG-Travaux comprennent :

- L'acte d'engagement ;
- Le présent cahier des prescriptions spéciales (CPS) ;
- Le bordereau des prix -détail estimatif ;
- L'offre technique ;
- Les plans concernés par les équipements :
- Plan n°37.P.006 1/1 : BARRAGE SURELEVE- VUE EN PLAN DES OUVRAGES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.010 1/3 : EVACUATEUR DE CRUE- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITIONS ;
- Plan n°37.P.010 2/3 : EVACUATEUR DE CRUE- PONT SUR L'EVACUATEUR DE CRUE- VUE EN PLAN ET COUPE ET DETAIL - DEFINITIONS ;
- Plan n°37.P.010 3/3 : EVACUATEUR DE CRUE- PROTECTION EN AVAL DU BARRAGE- VUE EN PLAN- DETAIL – DEFINITIONS ;
- Plan n°37.P.011 1/3 : VIDANGE DE FOND- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.011 2/3 : VIDANGE DE FOND- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.011 3/3 : VIDANGE DE FOND- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.012 1/4 : PRISE D'EAU USINIÈRE- VUE EN PLAN, ELEVATION COUPES ET DETAIL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.012 2/4 : PRISE D'EAU USINIÈRE- VUE EN PLAN, ELEVATION COUPES ET DETAIL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.012 3/4 : PRISE D'EAU USINIÈRE- VUE EN PLAN, ELEVATION COUPES ET DETAIL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.012 4/4 : PRISE D'EAU USINIÈRE- VUE EN PLAN, ELEVATION COUPES ET DETAIL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.013 1/5 : PRISE D'EAU - COUPES VERTICALES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.013 2/5 : PRISE D'EAU - COUPES HORIZONTALES DANS CHAQUE PRISE- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.013 3/5 : PRISE D'EAU - SUPERSTRUCTURE- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.013 4/5 : PRISE D'EAU – COUPE LONGITUDINALE AMONT AVAL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.013 4/5 : PRISE D'EAU – CHAMBRE AVAL- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.016 1/2 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE N°1 ET N°2- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.016 2/2 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE N°3 ET N°4- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.020 1/2 : RESEAUX DES GALERIES – GALERIE D'INJECTION ET DE DRAINAGE- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITION ;
- Plan n°37.P.020 2/2 : RESEAUX DES GALERIES – GALERIE D'ACCES- VUE EN PLAN ET COUPES- DEFINITION ;

- Le cahier des clauses administratives générales applicable aux marchés de travaux, approuvé par le décret n° 2-14-394 du 6 Chaabane 1437(13 mai 2016).

En cas de discordance ou de contradiction ou de différence entre les documents constitutifs du marché, autres que celles se rapportant à l'offre financière telle que décrite par l'article 27 du décret précité n° 2-12-349 et en tenant compte des stipulations de l'article 2 du CCAG-T, ceux-ci prévalent dans l'ordre où ils sont énumérés ci-dessus.

#### **ARTICLE 4 – REFERENCE AUX TEXTES GENERAUX**

L'Entrepreneur reste soumis aux textes généraux suivants :

1. Le décret n° 2-12-349 du 8 jourmada 1er 1434 (20 mars 2013) relatif aux marchés publics.
2. Le décret 2-07-1235 du 05 kaada1429 (04 novembre 2008) relatif au contrôle des dépenses de l'Etat.
3. Le Décret 2-14-272 du 14 Mai 2014 relatif à l'avance en matière de marchés publics.
4. Circulaire n° 72/CAB du 26 novembre 1992 d'application du Dahir n°1-56-211 du 11 décembre 1956 relatif aux garanties pécuniaires des soumissionnaires et adjudicataires de marchés publics.
5. Le Dahir 1-15-05 du 29 rabiiII (19 Février 2015) portant promulgation de la loi n° 112-13 relative au nantissement des marchés publics.
6. Le Décret Royal n° 330-66 du 10 Moharram1387 (21/04/1967) portant règlement général de la comptabilité publique modifié par le Dahir n° 1-76-629 du 25Chaoual1397 (9 Octobre 1977) et complété par le dahir n° 2-79-512 du 25 JourmadaII 1400 (12 Mai 1980) tel que modifié et complété.
7. Le décret 2-16-344 du 07 chaoual 1437 (22 Juillet2016) relatif aux délais de paiement et aux intérêts moratoires en matière de marchés publics tel qu'il a été modifié et complété.
8. Les Dahir du 25 juin 1927, des 15 mars et 21 mai 1963 relatifs aux accidents prévus par la législation du travail.
9. Les textes législatifs et réglementaires concernant l'emploi et les salaires de la main-d'œuvre et particulièrement le décret n° 2.19.424 du 22Chawwal 1440 (16 juin 2019) portant fixation des montants du salaire minimum légal dans l'industrie, le commerce, les professions libérales et l'agriculture tel que modifié et complété.
10. Les lois et règlements en vigueur au Maroc, notamment en ce qui concerne les transports, la fiscalité, etc.
11. Les normes applicables au Maroc liées au domaine des prestations du présent marché.
12. L'arrêté du Chef du Gouvernement n° 3-302-15 du 27 novembre 2015fixant les règles et les conditions de révision des prix des marchés publics.
13. Le Système de Qualification et de Classification des Entreprises BTP en application du Décret du 16 juin 1994 du 6 Moharram1415.
14. Arrêté du ministre de l'équipement, du transport, de la logistique et de l'eau n°3290-17 du 15 rabii I 1439 (4 décembre 2017) abrogeant et remplaçant le tableau annexé au décret n°2-94-223 du 6 Moharram 1415 (16 Juin 1994) instituant pour le compte du ministère des travaux publics, de la formation professionnelle et de la formation des cadres un système de qualification et de classification des entreprises de bâtiment et de travaux publics ;
15. La loi sur l'eau n° 36-15.
16. La loi sur la sécurité des barrages n° 30-15.
17. Tous les textes réglementaires ayant trait aux marchés de l'Etat rendus applicables à la date de l'ouverture des plis.

L'Entrepreneur devra se procurer ces documents s'il ne les possède pas et ne pourra en aucun cas exciper de l'ignorance de ceux-ci et se dérober aux obligations qui y sont contenues.

#### **ARTICLE 5 – VALIDITE ET DELAI DE NOTIFICATION DE L'APPROBATION DUMARCHE**

Conformément aux dispositions de l'article 152 du décret n° 2.12-349, le présent marché ne sera valable et définitif qu'après son approbation par l'autorité compétente.

L'approbation du marché doit intervenir avant tout commencement des prestations, objet du présent marché. Cette approbation sera notifiée dans un délai maximum de 75 jours à compter de la date d'ouverture des plis.

Si la notification n'intervient pas dans ce délai, il sera fait application aux dispositions de l'article 153 du Décret n° 2-12-349 du 8 Joumada 1er 1434 (20 Mars 2013) relatif aux marchés publics.

#### **ARTICLE 6 – PIECES MISES A LA DISPOSITION DE L'ENTREPRENEUR**

Conformément aux dispositions de l'article 13 du CCAG-T, le Maître d'ouvrage remet gratuitement à l'Entrepreneur par ordre de service, contre décharge, un exemplaire vérifié et certifié conforme de l'acte d'engagement, du cahier des prescriptions spéciales et des pièces expressément désignées comme constitutives du marché à l'exception du Cahier des Clauses Administratives Générales relatifs au marché de Travaux.

Le MO mettra également à la disposition de l'Entrepreneur du marché les plans de génie civil concernés par les équipements objet du marché pouvant être utilisés pour les études de dimensionnement objet d'une prestation du présent marché.

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, procéder avant toute exécution à la vérification de ces plans et documents qui lui sont remis par le Maître d'Ouvrage. S'il a des observations à présenter, il devra les formuler dans un délai de (15) quinze jours à compter de la date de remise de ces documents. A défaut et passé ce délai, il est considéré avoir accepté sans réserve les dispositions y figurées.

En cas de modification du programme des travaux GC, les plans et documents concernés par ces modifications seront remis à l'Entrepreneur qui est tenu de demander lui-même, par écrit et en temps utile, les instructions écrites ou l'envoi des documents ou plans qui pourraient lui faire défaut pour l'exécution du programme modifié.

#### **ARTICLE 7 – DESIGNATION DES INTERVENANTS**

La personne intervenant dans le marché est :

- Monsieur M. Abdeslam ZIYAD Directeur des Aménagements Hydrauliques en qualité de Maître d'Ouvrage.

#### **ARTICLE 8 – UNITES, TEXTES ET CORRESPONDANCES**

Pour tous les documents, mémoires techniques, plans, etc., l'Entrepreneur est tenu d'utiliser les unités normalisés de mesure et de fournir les dites pièces en français qui, seul, fera foi.

Les relations entre l'Entrepreneur et le Maître d'ouvrage s'établiront en langue arabe et/ou en langue française.

#### **ARTICLE 9– ELECTION DU DOMICILE DU ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur est tenu d'élire domicile au Maroc qu'il doit indiquer dans l'acte d'engagement ou le faire connaître au maître d'ouvrage dans le délai de quinze (15) jours partir de la notification, qui lui



est faite, de l'approbation de son marché en application des dispositions de l'article 153 du décret n° 2-12-349 précité.

Faute par lui d'avoir satisfait à cette obligation, toutes les notifications qui se rapportent au marché sont valables lorsqu'elles ont été faites au siège de l'entreprise dont l'adresse est indiquée dans le cahier des prescriptions spéciales.

En cas de changement de domicile, l'entrepreneur est tenu d'en aviser le maître d'ouvrage, par lettre recommandée avec accusé de réception, dans les quinze (15) jours suivant la date d'intervention de ce changement.

### **ARTICLE 10–NANTISSEMENT DU MARCHÉ**

Dans l'éventualité d'une affectation en nantissement, il sera fait application des dispositions de la loi n° 112-13 relative au nantissement des marchés publics promulguée par le dahir n° 1-15-05 du 29rabii II (19 février2015), étant précisé que :

1. La liquidation des sommes dues par le M.O en exécution du présent marché sera opérée par les soins de la Direction des Aménagements Hydrauliques.
2. Le fonctionnaire, chargé de fournir à l'Entrepreneur du marché ainsi qu'au bénéficiaire des nantissemments ou subrogations les renseignements et états prévus par le dahir n° 1-15-05, est le Directeur des Aménagements Hydrauliques.
3. Au cours de l'exécution du marché, les documents cités à l'article 8 de la loi n°112-13 peuvent être requis du maître d'ouvrage, par le Entrepreneur du marché ou le bénéficiaire du nantissement ou de la subrogation, et sont établis sous sa responsabilité.
4. Lesdits documents sont transmis directement à la partie bénéficiaire du nantissement avec communication d'une copie à l'Entrepreneur du marché, dans les conditions prévues par l'article 8 de la loi n° 112-13.
5. Les paiements prévus au marché seront effectués par le Trésorier Ministériel du Ministère de l'Equipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau, seul qualifié pour recevoir les significations des créanciers du prestataire du présent marché ;
6. Le maître d'ouvrage remet à l'Entrepreneur du marché une copie du marché portant la mention « exemplaire unique » dûment signé et indiquant que ladite copie est délivrée en exemplaire unique destiné à former titre pour le nantissement du marché.

### **ARTICLE 11 -SOUS-TRAITANCE**

Toute sous-traitance doit satisfaire aux conditions des articles 24 et 158 du décret 2-12-349 du 20 mars 2013 relatif aux marchés publics.

Si l'Entrepreneur envisage de sous-traiter une partie du marché, il devra requérir l'accord préalable du maître d'ouvrage auquel il est notifié :

- ✓ La nature des prestations à sous-traiter, l'identité, la raison ou la dénomination sociale, et l'adresse des sous-traitants et une copie conforme du contrat de la sous-traitance.

La sous-traitance ne peut en aucun cas dépasser cinquante pour cent (50%) du montant du marché ni porter sur le lot ou le corps d'état principal du marché.

Les travaux énumérés ci-après ne peuvent pas faire l'objet de sous-traitance :

- les travaux de construction des équipements hydromécaniques sauf les vannes circulaires (vannes à opercule, vannes papillon, vannes à jet creux...).

L'Entrepreneur du marché demeure personnellement responsable de toutes les obligations résultant du marché tant envers le maître d'ouvrage que vis-à-vis des ouvriers et des tiers. Le maître d'ouvrage ne se reconnaît aucun lien juridique avec les sous-traitants.

## **ARTICLE 12 - DELAIS D'EXECUTION**

Le délai global prévu pour l'exécution des travaux est de **Soixante-dix mois (70 mois)**, il est réparti comme suit :

**12.1.** Un délai de **02 mois** pour l'achèvement des **études de dimensionnement**, réparti comme suit :

**12.1.1** La remise du **programme prévisionnel type GANTT** et du **dossier des études provisoires de dimensionnement** des équipements des équipements et parties des équipements mentionnés ci-après devra être achevée au plus tard suivant les délais indiquées ci-dessous :

Désignation	Délai limite après la date indiquée à l'ordre de service de commencement des travaux
<b>1) Programme prévisionnel type GANTT</b>	1 mois
<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	1 mois
2. Batardeau et son palonnier de manutention	1 mois
3. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	1 mois
4. Mécanismes de manœuvre des vannes segments	
4.1 Vérins hydrauliques	1 mois
4.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
5. Portique roulant et ses rails de guidage	1 mois
6. Équipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	1 mois
<b>B/ Équipements de la vidange de fond et du by-pass :</b>	
<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
1. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	1 mois
2. Vannes wagons de garde	1 mois
3. Vannes à glissière de réglage	1 mois
4. Chemises conduite blindée DN 2400 mm	1 mois
5. Conduite blindée DN 2400 mm	1 mois
6. Portiques roulants et leurs rails de guidage	
7. Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde :	
7.1 Vérins hydrauliques existants ainsi que les nouveaux vérins le cas échéant	1 mois
7.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
8. Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage :	
8.1 Vérins hydrauliques existants ainsi que les nouveaux vérins le cas échéant	1 mois
8.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
9. Équipements auxiliaires de la vidange de fond	1 mois
<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>	
1. Conduites	1 mois
2. Vannes à opercule de garde et joints de démontage	1 mois
3. Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	1 mois

4. Équipements auxiliaires du by-pass	1 mois
<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
1. Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	1 mois
2. Conduite DN 1500 mm	1 mois
3. Conduite DN 1400 mm	1 mois
4. Vannes wagons de garde	1 mois
5. Vanne papillon à contre poids de service	1 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagon de garde	
6.1 Vérins hydrauliques	1 mois
6.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
7. Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	
7.1 Centrale oléo-dynamique	1 mois
8. Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	1 mois
<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>	
1. Rails de guidage, reniflard et brimbales	1 mois
2. Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête	
2.1 Centrale oléo-dynamique	1 mois
2.2 Vérin hydraulique	1 mois
3. Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	1 mois
<b>E/ Équipements électriques :</b>	
1. L'amenée de la ligne MT	1 mois
2. Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	1 mois
3. Groupe électrogène de secours	1 mois
4. Alimentation B.T	1 mois
5. Armoires de commande et de signalisation	1 mois
6. Éclairage normal et de secours des ouvrages :	
6.1 Éclairage intérieur	1 mois
6.2 Éclairage extérieur	1 mois
7. Installation téléphonique	1 mois
8. Système d'exhaure	1 mois
<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
1. Appareillage de mesure de niveau de la retenue	1 mois
2. Appareillage de mesure des débits	1 mois
3. Appareillage de mesure des pressions	1 mois
4. Automatismes	1 mois

**12.1.2.** La remise du **dossier des études de dimensionnement définitives muni de la mention "B.P.E"** tenant compte des observations du maître d'ouvrage, des équipements et parties d'équipement mentionnés ci-après, devra être achevée au plus tard suivant les délais indiqués ci-dessous :

Désignation	Délai limite après la date indiquée à l'ordre de service de commencement des travaux
1) Liste des pièces de rechange	1 mois
<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	1 mois
2. Batardeau et son palonnier de manutention	1 mois
3. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	1 mois

4. Mécanismes de manœuvre des vannes segments	
4.1 Vérins hydrauliques	1 mois
4.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
5. Portique roulant et ses rails de guidage	1 mois
6. Equipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	1 mois
<b>B/ Équipements de la vidange de fond et du by-pass :</b>	
<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
1. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	1 mois
2. Vannes wagons de garde	1 mois
3. Vannes à glissière de réglage	1 mois
4. Chemises conduite blindée DN 2400 mm	1 mois
5. Conduite blindée DN 2400 mm	1 mois
6. Portiques roulants et leurs rails de guidage	
7. Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde :	
7.1 Vérins hydrauliques existants ainsi que les nouveaux vérins le cas échéant	1 mois
7.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
8. Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage :	
8.1 Vérins hydrauliques existants ainsi que les nouveaux vérins le cas échéant	1 mois
8.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
9. Equipements auxiliaires de la vidange de fond	1 mois
<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>	
1. Conduites	1 mois
2. Vannes à opercule de garde et joints de démontage	1 mois
3. Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	1 mois
4. Equipements auxiliaires du by-pass	1 mois
<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
1. Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	1 mois
2. Conduite DN 1500 mm	1 mois
3. Conduite DN 1400 mm	1 mois
4. Vannes wagons de garde	1 mois
5. Vanne papillon à contre poids de service	1 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagon de garde	
6.1 Vérins hydrauliques	1 mois
6.2 Centrales oléo-dynamiques	1 mois
7. Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	
7.1 Centrale oléo-dynamique	1 mois
8. Equipements auxiliaires de la prise d'eau potable	1 mois
<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>	
1. Rails de guidage, reniflard et brimbales	1 mois
2. Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête	
2.1 Centrale oléo-dynamique	1 mois
2.2 Vérin hydraulique	2 mois
3. Equipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	1 mois
<b>E/ Équipements électriques :</b>	
1. L'amenée de la ligne MT	1 mois
2. Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	1 mois
3. Groupe électrogène de secours	1 mois
4. Alimentation B.T	1 mois
5. Armoires de commande et de signalisation	1 mois
6. Éclairage normal et de secours des ouvrages :	

6.1 Éclairage intérieur	1 mois
6.2 Éclairage extérieur	1 mois
7. Installation téléphonique	1 mois
8. Système d'exhaure	1 mois
<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
1. Appareillage de mesure de niveau de la retenue	1 mois
2. Appareillage de mesure des débits	1 mois
3. Appareillage de mesure des pressions	1 mois
4. Automatismes	1 mois

**12.2.** Un délai de **26 mois** pour l'achèvement de la construction des équipements et parties d'équipements mentionnés ci-après réparti comme suit :

Désignation	Délai limite après la date indiquée à l'ordre de service de commencement des travaux
<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>	
A1/ Deux passes rive droite:	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	4 mois
2. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	10 mois
3. Batardeau et son palonnier de manutention	4 mois
4. Mécanismes de manœuvre des vannes segments :	
4.1 Vérins hydrauliques	6 mois
4.2 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
A2/ Quatre passes partie centrale:	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	8 mois
2. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	12 mois
3. Mécanismes de manœuvre des vannes segments :	
3.1 Vérins hydrauliques	6 mois
3.2 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
A3/ Portique roulant et ses rails de guidage	6 mois
A4/ Equipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	6 mois
<b>B/ Équipements de la vidange de fond et du by-pass :</b>	
<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
<b>Pertuis 1 :</b>	
1. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	3 mois
2. Chemises conduite blindée DN 2400 mm	3 mois
3. Conduite blindée DN 2400 mm	3 mois
4. Vannes wagons de garde	3 mois
5. Vannes à glissière de réglage	3 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde :	
6.1 Vérins hydrauliques	6 mois
6.2 Adaptation des vérins hydrauliques existants	3 mois
6.3 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
7. Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage :	
7.1 Vérins hydrauliques	6 mois
7.2 Adaptation des vérins hydrauliques existants	3 mois
7.3 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
<b>Pertuis 2 :</b>	

1. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	3 mois
2. Chemises conduite blindée DN 2400 mm	3 mois
3. Conduite blindée DN 2400 mm	3 mois
4. Vannes wagons de garde	3 mois
5. Vannes à glissière de réglage	3 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde :	
6.1 Vérins hydrauliques	6 mois
6.2 Adaptation des vérins hydrauliques existants	3 mois
6.3 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
7. Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage :	
7.1 Vérins hydrauliques	6 mois
7.2 Adaptation des vérins hydrauliques existants	3 mois
7.3 Centrales oléo-dynamiques	6 mois
8. Portiques et leurs rails de guidage	3 mois
9. Équipements auxiliaires de la vidange de fond	3 mois
<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>	
1. Conduites	1 mois
2. Vannes à opercule de garde et joints de démontage	4 mois
3. Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	4 mois
4. Équipements auxiliaires du by-pass	4 mois
<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
1. Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	6 mois
2. Conduite DN 1500 mm	4 mois
3. Conduite DN 1400 mm	2 mois
4. Vannes wagons de garde	4 mois
5. Vanne papillon à contre poids de service	6 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde	
6.1 Vérins hydrauliques	6 mois
6.2 Centrale oléo-dynamique	6 mois
7. Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	
7.1 Centrale oléo-dynamique	6 mois
8. Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	4 mois
<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>	
1. Rails de guidage, reniflard et brimbales	2 mois
2. Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête	
2.1 Centrale oléo-dynamique	6 mois
2.2 Vérin hydraulique	6 mois
3. Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	4 mois
<b>E/ Équipements électriques :</b>	
1. L'amenée de la ligne MT	3 mois
2. Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	3 mois
3. Groupe électrogène de secours	3 mois
4. Alimentation B.T	3 mois
5. Armoires de commande et de signalisation	3 mois
6. Éclairage normal et de secours des ouvrages :	
6.1 Éclairage intérieur	3 mois
6.2 Éclairage extérieur	3 mois
7. Installation téléphonique	3 mois
8. Système d'exhaure	3 mois

<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
1. Appareillage de mesure de niveau de la retenue	3 mois
2. Appareillage de mesure des débits	3 mois
3. Appareillage de mesure des pressions	3 mois
4. Automatismes	3 mois

**12.3** Un délai de **40 mois** pour l'achèvement du montage des équipements et parties d'équipement mentionnés ci-après réparti comme suit :

Désignation	Délai limite après la date indiquée à l'ordre de service de commencement des travaux
<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>	
<b>A1/ Deux passes rive droite:</b>	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	6 mois
2. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	5 mois
3. Batardeau et son palonnier de manutention	2 mois
4. Mécanismes de manœuvre des vannes segments :	
4.1 Vérins hydrauliques	5 mois
4.2 Centrales oléo-dynamiques	5 mois
<b>A2/ Quatre passes partie centrale:</b>	
1. Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	12 mois
2. Vannes segments (y compris bras et tourillons)	16 mois
3. Mécanismes de manœuvre des vannes segments :	
3.1 Vérins hydrauliques	5 mois
3.2 Centrales oléo-dynamiques	5 mois
A3/ Portique roulant et ses rails de guidage	4 mois
A4/ Equipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	4 mois
<b>B/ Équipements de la vidange de fond et by-pass :</b>	
<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
<b>Pertuis 1 :</b>	
1. Entretien du batardeau	1 mois
2. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards (y compris la destruction des équipements hydromécaniques et la démolition nécessaire du béton pour le montage des équipements hydromécaniques), Chemisage conduite blindée DN 2400 mm, Vannes wagons de garde, Vannes à glissière de réglage et Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde et des vannes à glissière de réglage (vérins et centrales hydrauliques)	15 mois
3. Conduite blindée DN 2400 mm et transition rond ovale	2 mois
<b>Pertuis 2 :</b>	
1. Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards (y compris la destruction des équipements hydromécaniques et la démolition nécessaire du béton pour le montage des équipements hydromécaniques), Chemisage conduite blindée DN 2400 mm, Vannes wagons de garde, Vannes à glissière de réglage et Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde et des vannes à glissière de réglage (vérins et centrales hydrauliques)	15 mois
2. Conduite blindée DN 2400 mm et transition rond ovale	2 mois
<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>	

1. Conduites (y compris la destruction des conduites et la démolition nécessaire du béton pour le montage des nouvelles conduites)	4 mois
2. Vannes à opercule de garde et joints de démontage	4 mois
3. Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	4 mois
4. Équipements auxiliaires du by-pass	4 mois
<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
1. Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	2 mois
2. Conduite DN 1500 mm	2 mois
3. Conduite DN 1400 mm	1 mois
4. Vannes wagons de garde	2 mois
5. Vanne papillon à contre poids de service	1 mois
6. Mécanismes de manœuvre des vannes wagon de garde	
6.1 Vérins hydrauliques	2 mois
6.2 Centrale oléo-dynamique	2 mois
7. Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	
7.1 Centrale oléo-dynamique	1 mois
8. Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	2 mois
<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>	
1. Entretien de la vanne de tête	2 mois
2. Rails de guidage, reniflard et brimbales	2 mois
3. Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête	
3.1 Centrale oléo-dynamique	6 mois
3.2 Vérin hydraulique	6 mois
4. Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	4 mois
<b>E/ Équipements électriques :</b>	
1. L'amenée de la ligne MT	3 mois
2. Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	3 mois
3. Groupe électrogène de secours	3 mois
4. Alimentation B.T	3 mois
5. Armoires de commande et de signalisation	3 mois
6. Éclairage normal et de secours des ouvrages :	
6.1 Éclairage intérieur	3 mois
6.2 Éclairage extérieur	3 mois
7. Installation téléphonique	3 mois
8. Système d'exhaure	3 mois
<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
1. Appareillage de mesure de niveau de la retenue	3 mois
2. Appareillage de mesure des débits	3 mois
3. Appareillage de mesure des pressions	3 mois
4. Automatismes	3 mois



**12.4.** Un délais de **02 mois** pour les **essais, la mise en service industriel** et la remise des rapports de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et les rapports des essais ainsi que la livraison des pièces de rechange et rayonnage réparti comme suit :

<b>Désignation</b>	<b>Délai limite après la date indiquée à l'ordre de service de commencement des travaux</b>
A/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de l'évacuateur de crue	2 mois
B/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass	2 mois
C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable	2 mois
D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière	2 mois
E/ Équipements électriques	2 mois
F/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes	2 mois
G/Livraison des pièces de rechange et rayonnage, Remise du rapport de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et des rapports des essais.	1 mois

Les délais contractuels fixés ci-dessus pour l'exécution des travaux relatifs aux équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass, de la prise d'eau potable, de la prise d'eau usinière, des équipements électriques, de l'appareillage de mesure et d'enregistrement et d'automatismes sont réputés tenir compte des aléas techniques de fabrication.

**Les prestations objet du présent marché pourront être arrêtées et reprises par des ordres de service adressés à l'Entrepreneur par le Maître d'Ouvrage.**

### **ARTICLE 13 - NATURE DES PRIX**

Le présent marché est à prix unitaires.

Les sommes dues à l'Entrepreneur du marché sont calculées par application des prix unitaires portés au bordereau des prix – détail estimatif joint au présent cahier des prescriptions spéciales, aux quantités réellement exécutées conformément au marché.

Les prix du marché sont réputés comprendre toutes les dépenses résultant de l'exécution des travaux y compris tous les droits, impôts, taxes, frais généraux, faux frais et assurer au Entrepreneur une marge pour bénéfice et risques et d'une façon générale toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe du travail.

## **ARTICLE 14 - REVISION DES PRIX**

Les prix du présent marché sont révisables.

Les prix seront révisés conformément aux dispositions de l'article 54 du CCAG-T et de l'arrêté du Chef de gouvernement n° 3-302-15 du 27 Novembre 2015.

Si pendant le délai contractuel, des variations sont constatées dans la valeur des index de références, les prix du marché sont révisés par application de la formule de révision des prix suivante :

- Pour les prix relatifs aux études de dimensionnement **Série des Prix I** et de mise en service industriel allant du N°109 jusqu'au N°115 :

$$\frac{P}{P_0} = \left[ 0,15 + 0,85 \times \frac{ING}{ING_0} \right]$$

- Pour les prix relatifs à la construction et livraison sur site allant du N°2 jusqu'au N°46 :

La formule de révision des prix pour la construction et livraison sur site des équipements hydromécaniques et électromécaniques est la suivante :

$$\frac{P}{P_0} = \left[ 0,15 + 0,40 \times \frac{Fe}{Fe_0} + 0,45 \times \frac{S(1+ChTp)}{S_0(1+ChTp_0)} \right]$$

**Sauf pour la construction des équipements électriques et appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes**, la formule de révision des prix N°47 jusqu'au N°60 est la suivante :

$$\frac{P}{P_0} = \left[ 0,15 + 0,30 \times \frac{S(1+ChTp)}{S_0(1+ChTp_0)} + 0,05 \times \frac{Cf}{Cf_0} + 0,05 \times \frac{Tt}{Tt_0} + 0,15 \times \frac{Mtn}{Mtn_0} + 0,15 \times \frac{Ap}{Ap_0} + 0,15 \times \frac{Fe}{Fe_0} \right]$$

- Pour les prix relatifs au montage allant du N°61 jusqu'au N°108 :

$$\frac{P}{P_0} = \left[ 0,15 + 0,85 \times \frac{S(1+ChTp)}{S_0(1+ChTp_0)} \right]$$

Dans lesquelles :

- P : étant le montant hors taxe révisé de la prestation considérée ;
- P<sub>0</sub>: étant le montant initial hors taxe de cette même prestation;

- Les index indiqués dans les formules ci-dessus signifient :

ING : la valeur globale de l'index ingénierie du mois de la date d'exigibilité de la

	révision ;
ING <sub>0</sub>	: la valeur du même index à la date limite de remise des offres ;
Mtn	: la valeur des index du transport par route du mois de la date d'exigibilité de la révision ;
Mtn0	: Transports privés par route ;
S	: Proportion moyenne de manœuvres payés au Smig.
S <sub>0</sub>	: la valeur des index des salaires à la date limite de remise des offres ;
ChTp	: la valeur des index des charges sociales (marché des travaux publics) du mois de la date d'exigibilité de la révision.
ChTp <sub>0</sub>	: la valeur des index des charges sociales (marché des travaux publics) à la date limite de remise des offres ;
Fe	: la valeur des index du Fer (charpente métallique) du mois de la date d'exigibilité de la révision.
Fe <sub>0</sub>	: la valeur des index du Fer (charpente métallique) à la date limite de remise des offres.
Cf	: la valeur des index du fil de Cuivre nu du mois de la date d'exigibilité de la révision.
Cf <sub>0</sub>	: la valeur des index du fil de Cuivre nu à la date limite de remise des offres.
Tt	: la valeur des index de la tôle moyenne (Thomas ou Martin) du mois de la date d'exigibilité de la révision.
Tt <sub>0</sub>	: la valeur des index de la tôle moyenne (Thomas ou Martin) à la date limite de remise des offres.
Ap	: la valeur des index du petit appareillage électrique du mois de la date d'exigibilité de la révision.
Ap <sub>0</sub>	: la valeur des index du petit appareillage électrique à la date limite de remise des offres.

### **ARTICLE 15 - CAUTIONNEMENT PROVISOIRE ET CAUTIONNEMENT DEFINITIF**

Le montant du cautionnement provisoire est fixé à :

**Trois million dirhams (3.000.000,00 DH).**

Le montant du cautionnement définitif est fixé à 3% (trois pour cent) du montant initial du marché arrondi au dirham supérieur, il sera constitué dans les conditions de l'article 15 du CCAG-T.

Le cautionnement provisoire reste acquis à l'Etat, notamment dans les cas cités à l'article 18 du CCAG-T.

Le cautionnement provisoire est restitué à l'Entrepreneur du marché selon les dispositions de l'article 19 du CCAG-T.

Le cautionnement définitif est restitué à l'Entrepreneur du marché selon les dispositions de l'article 19 du CCAG-T et doit être produit dans un délai de 20 jours à compter de la date de notification de l'approbation du marché.

### **ARTICLE 16 - RETENUE DE GARANTIE**

Une retenue de garantie sera prélevée sur les acomptes. Elle est égale à dix pour cent (10 %) du montant de chaque acompte.

La retenue de garantie cessera de croître lorsqu'elle aura atteint 7% (sept pour cent) du montant initial du marché, augmenté le cas échéant du montant des avenants.

La retenue de garantie peut être remplacée, à la demande de l'Entrepreneur, par une caution personnelle et solidaire constituée dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur.

La retenue de garantie est restituée ou la caution qui la remplace est libérée à la suite d'une mainlevée délivrée par le maître d'ouvrage, dès la signature du procès-verbal de la réception définitive des travaux conformément à l'article 19 du CCAG-T.

### **ARTICLE 17 – ASSURANCES - RESPONSABILITE**

L'Entrepreneur doit adresser au maître d'ouvrage, avant tout commencement des travaux, une ou plusieurs attestations délivrées par un ou plusieurs établissements agréés justifiant la souscription d'une ou plusieurs polices d'assurances pour couvrir les risques inhérents à l'exécution du marché et précisant leurs dates de validité et ce, conformément aux dispositions de l'article 25 du CCAG-T.

Pour les dommages à l'ouvrage ; à ce titre doivent être garantis par l'entrepreneur, pendant la durée des travaux et jusqu'à la réception provisoire, les ouvrages provisoires objet du marché, les ouvrages et installations fixes ou mobiles du chantier, les matériels, les matériaux et approvisionnements divers contre les risques d'incendie, vol, détérioration pour quelque cause que ce soit, sauf cataclysmes naturels.

- L'Entrepreneur est tenu d'informer par écrit le Maître d'Ouvrage pour tout accident survenu sur le chantier ;
- De tenir à jours un cahier de chantier rapportant et sanctionnant tout ce qui se passe sur le chantier.

Les garanties des contrats cités ci-dessus doivent être étendues aux sous-traitants, sauf si les sous-traitants sont déjà couverts pour ces risques. Les contrats propres aux sous-traitants devront être présentés au Maître d'Ouvrage, à sa demande, ainsi qu'une attestation de validité et de paiement des primes en cours.

### **ARTICLE 18 – DROITS D'ENREGISTREMENT**

L'entrepreneur doit procéder à l'enregistrement du marché à titre gratuit, tels qu'ils résultent des lois et règlements en vigueur

### **ARTICLE 19 – APPROVISIONNEMENT**

Le présent marché ne prévoit pas d'acompte sur les approvisionnements de matériaux et matières premières destinés à entrer dans la composition des travaux objet du marché.

### **ARTICLE 20 - RECRUTEMENT ET PAIEMENT DES OUVRIERS**

Les formalités de recrutement et de paiement des ouvriers sont celles prévues par les dispositions des articles 23 du CCAG-T.

## **ARTICLE 21 - MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE**

L'Entrepreneur s'engage à respecter les mesures de sécurité et d'hygiène conformément aux dispositions de l'article 33 du CCAG-T. Il doit en particulier observer les mesures suivantes :

- La sécurité de son propre personnel, des agents du Maître d'Ouvrage et des tiers,
- Toutes les mesures de sécurité concernant la circulation et le stationnement sur l'ensemble du chantier, les dispositions d'alarme, la protection contre les chutes des matériaux et autres, la protection individuelle (casques, gants, bottes, lunettes, etc.), le secourisme, l'hygiène et la propreté etc.
- Toutes les mesures communes de sécurité (hygiène, prévention des accidents, médecine du travail, premiers secours ou soins aux accidentés et malades, protection contre l'incendie, dangers d'origine électrique, etc.).
- La sécurité des installations.
- L'assainissement du chantier, en particulier l'évacuation des eaux provenant des locaux, des bureaux et les eaux de nettoyage des engins, ....
- Pour les bureaux, le système d'épuration des eaux usées sera constitué de fosses septiques qui déverseront les effluents épurés dans un puits perdu.
- Pour les eaux de lavage, des bassins de décantation seront aménagés à cet effet.
- Pour les ouvrages provisoires, les échafaudages et les coffrages, l'Entrepreneur doit établir des plans, des dessins et des notes de calcul détaillés à faire valider par un bureau de contrôle technique à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura à sa charge le service médical du chantier dans les conditions prévues par les lois et règlements en vigueur et est tenu d'assurer à ses frais les soins médicaux et les fournitures pharmaceutiques aux ouvriers et employés victimes d'accidents ou de maladies survenus du fait des travaux.

L'évacuation sanitaire des cas graves sur les hôpitaux de la ville, est assurée par l'Entrepreneur.

Le personnel de l'Administration bénéficie de ces soins et transports à titre gratuit.

## **ARTICLE 22 – PROVENANCE, QUALITE ET ORIGINES DES MATERIAUX**

Tous les matériaux, matières et produits utilisés dans les travaux objet du présent Cahier des Prescriptions Spéciales proviendront d'usines agréées par le maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur ne peut, en aucun cas, se prévaloir de l'éviction par le Maître d'Ouvrage de fournisseurs ou sous-traitants pour demander une majoration quelconque sur le prix de la fourniture.

Les matériaux doivent satisfaire aux normes marocaines en vigueur à la signature du marché ou à défaut, aux normes internationales ou à défaut aux règles de l'art usuelles.

Le Maître d'Ouvrage peut effectuer tous les essais qu'il estime nécessaires pour vérifier que les matériaux ou produits utilisés sont conformes aux spécifications imposées.

L'Entrepreneur est tenu d'éloigner du chantier, à ses frais, en un lieu agréé par le Maître d'Ouvrage les matériaux ne satisfaisant pas aux conditions ci-dessus.

Le Maître d'Ouvrage est seul compétent pour juger de la qualité des matériaux et décider de leur lieu d'emploi. En particulier le lieu de provenance des matériaux ne peut en aucune façon laisser préjuger de leur qualité.

### **ARTICLE 23 - RECEPTION PROVISOIRE**

En application de l'article 73 du CCAG-T, la réception provisoire ne pourra être prononcée qu'après achèvement de l'ensemble des travaux, de la réalisation des essais et contrôle (article 12) des pièces 1B et 2B) et la mise en service industriel de l'ensemble des équipements hydromécaniques et électromécaniques ainsi que la formation du personnel du Maître d'Ouvrage pour la conduite et l'entretien courant du matériel et qu'il ait remis au Maître d'Ouvrage l'ensemble des documents conformes à l'exécution conformément au paragraphe 37.5 de l'article 37 du présent marché.

Pour tous les ouvrages ou parties d'ouvrage qui risqueraient d'être noyés ou rendus non visitables avant la réception provisoire, il pourra être procédé à une vérification permettant de prononcer une réception provisoire partielle.

Toutefois, la réception provisoire partielle de ces ouvrages ou parties d'ouvrage ne prendra effet et le délai de garantie ne commencera à courir qu'à la date de la réception provisoire de l'ensemble des ouvrages.

### **ARTICLE 24 - DELAI DE GARANTIE**

Le délai de garantie est fixé à **vingt-quatre mois (24 mois)** à compter de la date de la réception provisoire.

Le Maître d'Ouvrage peut adresser à l'Entrepreneur à tout moment au cours du délai de garantie, les listes détaillées des imperfections ou malfaçons relevées, à l'exception de celles résultant de l'usure normale, d'un abus d'usage ou de dommages causés par des tiers.

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur sera tenu de procéder à des vérifications trimestrielles sanctionnées par un PV à remettre au MO pour les équipements objet du marché. L'entrepreneur doit informer le MO au moins 10 jours avant chaque intervention.

### **ARTICLE 25 – MODALITES DE REGLEMENT**

#### ***Série des Prix I- Études de dimensionnement :***

- 100% des études de dimensionnement à la remise du dossier des études de dimensionnement définitives muni de la mention « **BON POUREXECUTION** ».

#### ***Série des Prix II- Construction et livraison sur site :***

- 100% de chaque prix de cette série (II) précisé au niveau de l'ordre de service, à la fin des travaux de construction et de livraison sur site des équipements objet dudit ordre de service.

**Série des Prix III-Montage :**

- 100% de chaque prix de cette série (III) précisé au niveau de l'ordre de service à la fin des travaux de montage des équipements objet dudit ordre de service.

**Série des Prix IV- Essais, mise en service industriel et livraison des pièces de rechange et rayonnage**

- 100% de la mise en service : Après achèvement des essais de la mise en service industriel et à la remise des rapports de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, des documents d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et des rapports des essais et la livraison des pièces de rechange de l'ensemble des équipements hydromécaniques, électromécaniques, électriques, appareillage de mesure, d'enregistrement et automatismes et leurs rayonnage.

**Conformément au décret 2-16-344 du 22 Juillet 2016 tel qu'il a été modifié et complété par le décret 2-19-184, il est fait obligation de dépôt électronique des factures et attachements par l'entrepreneur sur la plateforme de gestion intégrée des dépenses « GID ».**

**ARTICLE 26 - PENALITES POUR RETARD****26.1 Retard dans le délai global du marché :**

Il sera fait application des dispositions du paragraphe A de l'article 65 (Pénalités) du CCAG-T.

Dans le cas où l'Entrepreneur n'aurait pas respecté le délai global du marché, il sera appliqué à l'Entrepreneur une pénalité par jour calendaire de retard de 0.5 ‰ (zéro virgule cinq pour mille) du montant du marché initial éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux.

Toutefois, le montant cumulé de ces pénalités est plafonné à huit pour cent (8%) du montant initial du marché éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux. L'atteinte de ce plafond de 8% ouvre droit au maître d'ouvrage à la résiliation du marché conformément à l'article 65 du CCAGT.

**26.2 Retard dans les délais d'exécution partiels indiqués dans les paragraphes 12.1 à 12.4 de l'article 12:**

Il sera fait application des dispositions du paragraphe B de l'article 65 (Pénalités) du CCAG-T.

Dans le cas où l'Entrepreneur n'aurait pas respecté les délais partiels et les sous délais partiels prescrits à l'article 12 du présent marché, il sera appliqué à l'Entrepreneur une retenue provisoire à titre de pénalité, fixée à un pour mille (1/1000) du montant du marché pour chaque jour de retard. Cette retenue peut être restituée à l'Entrepreneur si ce dernier a respecté le délai global d'exécution du marché. Dans le cas contraire, cette retenue est transformée en pénalité.

**26.3 Pénalités particulières :**

Il sera fait application des dispositions de l'article 66 (Pénalités particulières) du CCAG-T.

Dans le cas où un cadre parmi le personnel d'encadrement n'a pas rejoint son poste conformément au planning de mobilisation proposé par l'entrepreneur et agréé par le M.O, une pénalité de 0,8‰ (zéro virgule huit pour mille) du montant initial du marché par jour de retard sera appliquée jusqu'à ce qu'il rejoigne son poste.

Toutefois, le montant cumulé de ces pénalités est plafonné à deux pour cent (2%) du montant initial du marché éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux.

### **ARTICLE 27 - RETENUE À LA SOURCE APPLICABLE AUX ENTREPRENEURS ÉTRANGERS NON-RÉSIDENTS AU MAROC**

Une retenue à la source au titre de l'impôt sur les sociétés ou de l'impôt sur le revenu, le cas échéant, fixée au taux de dix pour cent (10 %), sera prélevée sur le montant hors taxe sur la valeur ajoutée des travaux réalisés au Maroc dans le cadre du présent marché.

Une retenue à la source au titre de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA), le cas échéant, fixée au taux de vingt pour cent (20 %), sera prélevée sur le montant Tout Taxe Comprise sur la valeur ajoutée des travaux réalisés au Maroc dans le cadre du présent marché.

### **ARTICLE 28 : RÉCEPTION DÉFINITIVE**

Conformément aux stipulations de l'article 76 du CCAG-T et après expiration du délai de garantie qui est de **vingt-quatre mois (24)** après la date de la réception provisoire, il sera procédé à la réception définitive, après que le maître d'ouvrage se soit assuré que les malfaçons ou les imperfections éventuelles ont été réparées par l'Entrepreneur et que les documents conformes à l'exécution y afférents ont été remis.

### **ARTICLE 29 - CAS DE FORCE MAJEURE**

Conformément aux prescriptions de l'article 47 du CCAG-T notamment son alinéa 2, les seuils des intempéries qui sont réputés constituer un événement de force majeure sont définis comme suit :

- Les tremblements de terre dont l'intensité sur le site est supérieure à l'intensité VI de l'échelle internationale (Mercalli),
- Une pluviométrie ayant engendré la rupture prolongée des accès.

L'Entrepreneur ne doit en aucun cas réaliser des installations dans l'emprise des zones exposées au risque des crues.

L'Entrepreneur qui invoque le cas de force majeure devra aussitôt après l'apparition d'un tel cas, et dans un délai maximum de sept (7) jours, adresser au maître d'ouvrage une notification par lettre recommandée établissant les éléments constitutifs de la force majeure et ses conséquences probables sur la réalisation du marché.

### **ARTICLE 30 - RESILIATION DU MARCHE**

La résiliation du marché peut être prononcée dans tous les cas prévus par le décret 2-12-349 du 20 Mars 2013 relatifs aux marchés publics et celles prévues par le CCAG-T.

La résiliation du marché ne fera pas obstacle à la mise en œuvre de l'action civile ou pénale qui pourrait être intentée à l'Entrepreneur du marché en raison de ses fautes ou infractions.



### **ARTICLE 31- LUTTE CONTRE LA FRAUDE, LA CORRUPTION ET LE CONFLIT D'INTÉRÊT**

L'Entrepreneur ne doit pas recourir par lui-même ou par personne interposée à des pratiques de fraude ou de corruption des personnes qui interviennent, à quelque titre que ce soit, dans les différentes procédures de passation, de gestion et d'exécution du marché.

L'Entrepreneur ne doit pas faire, par lui-même ou par personne interposée, des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion d'un marché et lors des étapes de son exécution. L'Entrepreneur ne doit pas être en situation de conflit d'intérêt.

### **ARTICLE 32 - REGLEMENT DES DIFFERENDS ET LITIGES**

Si, en cours d'exécution du marché, des différends et litiges surviennent avec l'entrepreneur, les parties s'engagent à régler ceux-ci dans le cadre des stipulations des articles 81, 82, 83 et 84 du CCAG-T.

### **ARTICLE 33- DEFINITION DES PRIX**

#### *Série des Prix I : Etudes de dimensionnement*

Cette opération comprend :

- l'établissement des plans généraux de construction du matériel, du programme général d'exécution et des plans, schémas, poids, notes de calcul, y compris les pré scellées appelés "documents guides", précisant les dispositions des plans d'ensemble et définissant les caractéristiques du matériel et ses incidences sur les autres parties de l'ouvrage, **en cinq exemplaires pour la version définitive et en trois exemplaires pour la version provisoire ainsi que sur support numérique pour les deux versions**, pour permettre au Maître d'Ouvrage d'avoir une bonne connaissance de la conception, du fonctionnement et de l'entretien du matériel.

Ces études de dimensionnement sont fournies au Maître d'Ouvrage en version provisoire pour procéder à leur examen avant d'établir la version définitive tenant compte des observations de celui-ci.

Cette **Série des prix I** « **Études de dimensionnement** » ne doit pas dépasser **3%** du montant total HT du détail estimatif.

#### *Série des Prix II : Construction et livraison sur site*

Cette série de prix **II** englobe l'ensemble des prix relatifs à la construction et de la livraison sur site allant du N°2 jusqu'au N°60 au bordereau des prix.

Cette opération comprend :

- La construction et la livraison sur site de l'ensemble des équipements hydromécaniques et électromécaniques.
- la protection contre la corrosion de l'ensemble des équipements hydromécaniques et électromécaniques et électriques aussi bien dans l'atelier de l'entrepreneur que sur chantier et ce conformément à l'article 8 de la pièce 1B et 2B réservé à la manière de protection.
- Le transport et le magasinage des équipements.
- Et toutes les sujétions liées à la livraison.
- La construction des pièces de rechange relatives aux équipements construits et leurs rayonnages.

**La Série des Prix II « Construction et livraison sur site » ne doit pas dépasser 50 % du montant total HT du détail estimatif ;**

N° Prix	Désignation	Unité
	<b>Série des prix II/ CONSTRUCTION ET LIVRAISON SUR SITE</b>	
	<b>A/ Équipements de la vidange de fond et by-pass :</b>	
	<b>A1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
2	Blindages, pièces fixes du batardeau et des vannes, chambres d'aération et reniflards	U
3	Batardeau et son palonnier de manutention	U
4	Vannes wagon de garde (y compris brimbales)	U
5	Vannes segment de réglage (y compris bras, tourillon et limiteur de fuite) Mécanismes de manœuvre de la vanne wagon de garde	U
6	a) Vérin hydrauliques	U
7	b) Centrale oléo-dynamiques Mécanismes de manœuvre de la vanne segment de réglage	U
8	a) Vérin hydrauliques	U
9	b) Centrale oléo-dynamiques	U
10	Equipements auxiliaires de la vidange de fond	U
	<b>A2/ Équipements du by-pass :</b>	
11	Grille, convergents et conduite	U
12	Vanne de garde (y compris mécanisme de manœuvre et joints de démontage)	U
13	Vanne de réglage et joints de démontage Mécanismes de manœuvre de la vanne de réglage	U
14	a) Centrale oléo-dynamiques	U
15	b) Vérin hydraulique	U
16	Equipements auxiliaires du by-pass	U
	<b>B/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
17	Blindage (entonnement, transition et pièces fixes du batardeau)	U
18	Batardeau et son palonnier de manutention	U
19	Conduites DN 2000 mm (y compris transitions et brides)	MI
20	Conduites DN 800 mm (y compris transitions et brides)	MI
21	Conduite DN 1000 mm	MI
22	Fond bombé DN 1000 mm	U
23	Vannes de garde (y compris mécanismes de manœuvre et joints de démontage)	U
24	Vanne de service et joints de démontage Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	U
25	a) Centrale oléo-dynamiques	U
26	b) Vérin hydraulique	U
27	Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	U
	<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise agricole :</b>	
28	Blindage (entonnement, transition et pièces fixes du batardeau)	U
29	Batardeau et son palonnier de manutention	U
30	Conduites DN 2000 mm (y compris transitions et brides)	MI
31	Conduites DN 1000 mm	MI
32	Fond bombé DN 1000 mm	U
33	Vanne de garde (y compris mécanismes de manœuvre et joints de démontage)	U
34	Vanne de service et joints de démontage Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	U

35	a) Centrale oléo-dynamique	U
36	b) Vérin hydraulique	U
37	Équipements auxiliaires de la prise d'eau agricole	U
	<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière :</b>	
38	Grille, blindages des pertuis et du puits, pièces fixes du batardeau	U
39	Batardeau et son palonnier de manutention	U
40	Conduite DN 3000 mm (y compris transitions et brides)	MI
41	Conduite DN 2600 mm	MI
42	Fond bombé DN 2600 mm	U
43	Vanne de garde et joints de démontage	U
	Mécanismes de manœuvre de la vanne de garde	
44	a) Centrale oléo-dynamique	U
45	b) Vérin hydraulique	U
46	Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	U
	<b>E/ Équipements électriques :</b>	
47	Ligne moyenne tension	MI
48	Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	U
49	Groupe électrogène de secours	U
50	Alimentation B.T	U
51	Armoires de commande et de signalisation	U
	Éclairage normal et secours des ouvrages	
52	a) Éclairage intérieur	U
53	b) Éclairage extérieur	U
54	Installation téléphonique interne	U
55	système d'exhaure	U
56	Ascenseur	
	<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
57	Appareillage de mesure de niveau de la retenue	U
58	Appareillage de mesure des débits	U
59	Appareillage de mesure des pressions	U
60	Automatismes	U

### **Série des Prix III : Montage**

Cette série de prix **III** englobe l'ensemble des prix relatifs au montage allant du N°61 jusqu'au N°108 au bordereau des prix.

Cette opération comprend :

- Le déchargement et le récolement du matériel à son arrivée au lieu de déchargement, son transport sur les lieux de stockage, puis de montage, la surveillance du matériel stocké et en cours de montage la mise en place des installations de chantier, le montage proprement dit du matériel à son emplacement définitif et les finitions de la protection contre la corrosion et enfin le repliement des installations de chantier.

Cette définition de cette **Série des Prix** est complétée par l'article 42 « Montage à pied d'œuvre ».

N° Prix	Désignation	Unité
	<b>Série des prix III/ MONTAGE</b>	
	<b>A/ Équipements de la vidange de fond et by-pass :</b>	
	<b>A1/ Équipements de la vidange de fond :</b>	
61	Blindages, pièces fixes du batardeau et des vannes et chambre d'aération	U
62	Vanne wagon de garde (y compris brimbales)	U
62	Vanne segment de réglage (y compris bras, tourillon et limiteur de fuite)	U
	Mécanismes de manœuvre	
64	a) Vanne wagon de garde	U
65	b) Vanne segment de réglage	U
66	Équipements auxiliaires de la vidange de fond	U
	<b>A2/ Équipements du by-pass :</b>	
67	Grille, convergents et conduite	U
68	Vanne de garde (y compris mécanisme de manœuvre et joints de démontage)	U
69	Vanne de réglage (y compris mécanismes de manœuvre et joints de démontage)	U
70	Équipements auxiliaires du by-pass	U
	<b>B/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable :</b>	
71	Blindage (entonnement, transition et pièces fixes du batardeau)	U
72	Conduite DN 2000 mm (y compris transitions et brides)	MI
73	Conduite DN 800 mm (y compris transitions et brides)	MI
74	Conduite DN 1000 mm	MI
75	Fond bombé DN 1000 mm	U
76	Vannes de garde (y compris mécanismes de manœuvre et joints de démontage)	U
77	Vanne de service et joints de démontage	U
78	Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	U
79	Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	U
	<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau agricole :</b>	
80	Blindage (entonnement, transition et pièces fixes du batardeau)	U
81	Conduite DN 2000 mm (y compris transitions et brides)	MI
82	Conduite DN 1000 mm	MI
83	Fond bombé DN 1000 mm	U
84	Vanne de garde (y compris mécanisme de manœuvre et joints de démontage)	U
85	Vanne de service et joints de démontage	U
86	Mécanismes de manœuvre de la vanne de service	U
87	Équipements auxiliaires de la prise agricole	U
	<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière :</b>	
88	Grilles, blindages des pertuis et du puits, pièces fixes du batardeau	U
89	Conduite DN 3000 mm (y compris transitions et brides)	MI
90	Conduite DN 2600 mm	MI
91	Fond bombé DN 2600 mm	U
92	Vanne de garde et joints de démontage	U
93	Mécanismes de manœuvre de la vanne de garde	
94	Équipements auxiliaires de la prise usinière	U
	<b>D/ Équipements électriques</b>	
95	Ligne moyenne tension	MI
96	Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	U
97	Groupe électrogène de secours	U

98	Alimentation B.T	U
99	Armoires de commande et de signalisation	U
	Éclairage normal et secours des ouvrages	
100	a) Éclairage intérieur	U
101	b) Éclairage extérieur	U
102	Installation téléphonique interne	U
103	Système d'exhaure	U
104	Ascenseur	
	<b>E/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>	
105	Appareillage de mesure de niveau de la retenue	U
106	Appareillage de mesure des débits	U
107	Appareillage de mesure des pressions	U
108	Automatismes	U

***Série des Prix IV : Essais, mise en service industriel et livraison des pièces de rechange et rayonnage***

Cette série de prix **IV** englobe l'ensemble des prix relatifs aux essais, mise en service industriel et livraison des pièces de rechange et rayonnage allant du N°109 jusqu'au N°115 au bordereau des prix.

Cette opération comprend :

- L'essai de tous les équipements hydromécaniques et électromécaniques à vide et en charge ainsi que leur mise en service industriel.
- La livraison au chantier des pièces de rechange et leur stockage au magasin désigné par l'Administration avec rayonnage approprié qui sera validé par le maître d'ouvrage et éventuellement par son laboratoire de contrôle.
- La remise du rapport de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et des rapports des essais.

La **Série des prix IV « Essais, mise en service industriel et livraison des pièces de rechange et rayonnage »** doit être supérieur ou égal à **17%** du montant total HT du détail estimatif.

Cette définition de prix est complétée par l'article 43 « **Mise en service industriel** ».

N° Prix	Désignation	Unité
	<b>Série des prix IV/ ESSAIS, MISE EN SERVICE INDUSTRIEL ET LIVRAISON DES PIÈCES DE RECHANGE ET RAYONNAGE</b>	
109	A/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass	U
110	B/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable	U
111	C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau agricole	U
112	D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière	U
113	E/ Équipements électriques	U
114	F/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes	U
115	G/ Livraison des pièces de rechange et rayonnage, Remise du rapport de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et des rapports des essais	U

## **ARTICLE 34 – AGREMENT DU PERSONNEL D’ENCADREMENT**

**Chef de projet :** Ingénieur électromécanicien, hydro mécanicien ou mécanicien de formation ayant une expérience professionnelle minimale huit (8) ans dans le domaine des équipements électromécaniques ou hydromécaniques des barrages.

**Responsable des études de dimensionnement :** Ingénieur électromécanicien, hydro mécanicien ou mécanicien de formation ayant une expérience professionnelle minimale de cinq (05) ans dans le domaine des équipements électromécaniques ou hydromécaniques des barrages ou des ouvrages qui leur sont équivalents

**Responsable de la fabrication :** Ingénieur électromécanicien, hydro mécanicien ou mécanicien de formation ayant une expérience professionnelle minimale de cinq (05) ans dans le poste de responsable de fabrication des équipements électromécaniques ou hydromécaniques des barrages ou des ouvrages qui leur sont équivalents

**Responsable chantier :** Ingénieur électromécanicien ou hydro-mécanicien ou mécanicien de formation ayant minimum une expérience professionnelle minimale de cinq (05) ans dans le domaine des équipements électromécaniques ou hydromécaniques des barrages ou des ouvrages qui leur sont équivalents ;

**Responsable soudage, assemblage, montage et peinture :** Ingénieur ou technicien supérieur ou technicien spécialisé ayant une expérience professionnelle minimale de cinq (05) ans dans le domaine de soudage, assemblage, montage et peinture ;

**Responsable contrôle qualité :** Ingénieur ou technicien supérieur ou technicien spécialisé ayant une expérience professionnelle minimale de cinq (05) ans dans le poste ;

L'Entrepreneur devra respecter la législation en vigueur ou à venir portant sur la réglementation du travail et des salaires au Maroc.

En cas de remplacement du responsable du chantier ou tout autre personnel de l'Entrepreneur, le nouveau responsable devra avoir des compétences analogues que son prédécesseur et devra être agréé par le Maître d'Ouvrage. Il doit être doté des pouvoirs de décision nécessaires à la bonne marche du chantier

## **ARTICLE 35– AVANCES EN MATIÈRE DE MARCHÉS PUBLICS**

Conformément au décret n° 2-14-272 du 14 Mai 2014 relatif aux avances en matière des marchés publics, l'Entrepreneur du marché a droit à une avance qui sera calculée par application de l'article 5 du décret susmentionné, le montant de l'avance est fixé à 10% du montant du marché toutes taxes comprises (TTC), pour le montant du marché inférieur ou égale à dix millions (10 000 000) de dirhams toutes taxes comprises (TTC).

Pour la partie du montant du même marché supérieur à dix millions (10 000 000) de dirhams toutes taxes comprises (TTC), le taux de l'avance est fixé à 5% de ce montant, sans toutefois que le montant total de l'avance au titre d'un marché ne puisse dépasser vingt millions (20 000 000) de dirhams.

La révision des prix n'est prise pas en compte dans le calcul du montant de l'avance.

Le taux et les conditions de versement et de remboursement de l'avance sont comme suit :

- Cette avance sera octroyée à l'Entrepreneur dans les trois (03) mois qui suivent la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux, contre remise préalable d'une caution bancaire du même montant, ne comportant aucune réserve et demeurant affectée aux garanties pécuniaires exigées des soumissionnaires et titulaires des marchés publics. passé ce délai l'Entrepreneur de marché n'a plus droit à l'avance.
- Le remboursement de l'avance commence dès que le montant des sommes payées au titre du marché atteint 5% du montant initial du marché.
- Le remboursement est effectué par déduction des acomptes de 10 % du montant de chaque acompte de manière à ce que le remboursement du montant total de l'avance doit être effectué lorsque le montant des prestations exécutées par l'Entrepreneur du marché atteint 80% du montant TTC des prestations qui lui sont confiées au titre dudit marché. Si ces sommes n'atteignent pas 80% du montant initial du marché, le solde à rembourser sera prélevé sur le dernier acompte.
- En cas de résiliation du marché, quelle qu'en soit la cause, la liquidation du remboursement est immédiatement effectuée sur les sommes dues à l'Entrepreneur ou à défaut sur la caution personnelle et solidaire.
- En cas de sous-traitance, aucune avance ne sera accordée aux montants des travaux sous-traités.
- En cas de sous-traitance survenue après versement de l'avance, la part de l'avance correspondante au montant des travaux sous-traités, doit être prélevée immédiatement en totalité sur les sommes dues à l'Entrepreneur.

### **ARTICLE 36 –LIAISON ENTRE LE MAÎTRE D'OUVRAGE, LE ENTREPRENEUR ET LES AUTRES ENTREPRENEURS PRESENTS SUR LE MEME CHANTIER**

**36.1.** La coordination entre l'Entrepreneur et les autres entreprises et fournisseurs de l'aménagement du barrage MOHAMMED V est supervisée par le Maître d'Ouvrage.

**36.2.** Toutes les fois qu'il en est requis, l'Entrepreneur se rend par convocations du Maître d'Ouvrage dans ses bureaux ou sur les chantiers ou y délègue un représentant capable de le remplacer de manière qu'aucune opération ne puisse être retardée ou suspendue en raison de son absence.

**36.3.** L'Entrepreneur doit, pendant toute la durée du marché, et notamment pendant l'exécution du montage, se mettre en relation en temps opportun avec les autres entrepreneurs de l'Aménagement qui lui sont désignés par le Maître d'Ouvrage afin de régler d'un commun accord, après avoir consulté le Maître d'Ouvrage les questions concernant l'exécution du marché pouvant intéresser les autres entrepreneurs.

L'Entrepreneur peut correspondre directement avec les autres entrepreneurs intéressés sous réserve d'adresser simultanément au Maître d'Ouvrage une copie de la correspondance.

Au cas où s'avérerait nécessaire une réunion sur un point important, le Maître d'Ouvrage doit être avisé suffisamment à l'avance, et au moins 3 jours ouvrables avant la réunion, pour pouvoir s'y faire représenter, le cas échéant, de plus, toute réunion tenue entre l'Entrepreneur et les autres entrepreneurs de l'Aménagement doit faire l'objet d'un procès-verbal qui est établi par l'Entrepreneur ayant organisé la réunion et qui, après examen par l'Entrepreneur, est transmis au Maître d'Ouvrage pour accord ou observation que le Maître d'Ouvrage ait été ou non représenté.

En cas de difficulté ou de différent, le Maître d'Ouvrage doit être mis rapidement au courant en vue de l'arbitrage par ses soins.

En tout état de cause, l'Entrepreneur serait responsable des conséquences d'une situation de fait qui résulterait d'accords qu'il aurait conclus avec les autres entrepreneurs de l'Aménagement sans que le Maître d'Ouvrage ait été consulté.

### *Etudes de dimensionnement*

#### ARTICLE 37 – ETUDES DE DIMENSIONNEMENT, PLANS ET NOTICES

**37.1.** Les études de dimensionnement concernent l'établissement et la remise dans les délais fixés à l'article 12, du dossier d'études de dimensionnement composé des documents indiqués ci-après :

1) Les plans généraux de construction et de montage du matériel, le programme général d'exécution et les plans, schémas, notices, notes de calcul, diagrammes, y compris les pré-scellées, etc..., précisant les dispositions des plans d'ensemble et définissant les caractéristiques du matériel et ses incidences sur les autres parties de l'ouvrage (**doivent contenir l'ensemble des détails techniques à préciser, tolérances de fabrication et de montage, les cotes fonctionnelles et jeux fonctionnels, poids,...etc.**) pour permettre au Maître d'Ouvrage :

- a. d'avoir une bonne connaissance de la conception, du fonctionnement, du montage et de l'entretien du matériel.
- b. d'étudier tous les travaux connexes, n'incombant pas à l'Entrepreneur, tels que fondations, installations et raccordements divers, etc.

2) Les documents de détail de construction et de montage nécessaires au Maître d'Ouvrage complétant les plans généraux.

Ces dossiers d'études sont remis **pour examen**, dans les délais fixés au paragraphe 12.1.1 de l'article 12 du présent marché, au Maître d'Ouvrage en version provisoire. Ces dossiers doivent être **classés par Items** et fournis en **trois exemplaires sur papier** (au format normalisé A3 pour les plans et A4 pour les notes de calcul) **et en un exemplaire sur support informatique**.

*Ces exemplaires seront obligatoirement emballés en 3 caisses (chacune contient un jeu complet des dossiers et munie d'une nomenclature de ces dossiers).*

Le Maître d'Ouvrage fera savoir à l'Entrepreneur après examen de ces documents, s'il a, ou non des observations à formuler et lui fera connaître l'ensemble de ces observations.

L'Entrepreneur doit envoyer au Maître d'Ouvrage dans le délai indiqué au paragraphe 12.1.2 de l'article 12 et avant de commencer la fabrication, les dossiers d'études tenant compte des observations du Maître d'Ouvrage. Ces dossiers doivent être classés **par Items** et revêtus de la mention "**Bon pour Exécution**" suivie de la date d'apposition de la dite mention. Ils seront fournis en **cinq exemplaires sur papier** (au format normalisé A3 pour les plans et A4 pour les notes de calcul) **et en un exemplaire sur support informatique**.

*Ces exemplaires seront obligatoirement emballés en 5 caisses (chacune contient un jeu complet des dossiers et munie d'une nomenclature de ces dossiers).*

Les documents revêtus de la mention "**Bon pour Exécution**" sont seuls valables et ne peuvent plus être modifiés qu'après l'autorisation du Maître d'Ouvrage.



**37.2.** En application des dispositions du paragraphe 36.3 ci-dessus, l'Entrepreneur doit fournir tous renseignements qui lui sont demandés concernant le matériel, objet du marché et dont la connaissance est utile pour l'exécution des installations n'en faisant pas partie, afin que celles-ci soient établies en harmonie avec les installations dont il a la charge.

**37.3.** Les représentants du Maître d'Ouvrage peuvent prendre connaissance dans les bureaux de l'Entrepreneur des plans de détails du matériel et lui demander communications des calculs prédéterminant le comportement du matériel sous divers régimes de fonctionnement.

**37.4.** L'Entrepreneur doit remettre au Maître d'Ouvrage avant la fin du montage pour l'ensemble des équipements, trois exemplaires :

- Des plans, schémas et notices de montage, comportant tous les détails techniques à préciser : tolérances de fabrication et de montage, les cotes fonctionnelles et jeux fonctionnels et toutes indications nécessaires pour effectuer le montage, les réglages et le démontage du matériel.
- Des notices d'exploitation et d'entretien du matériel nécessaires à la préparation de l'instruction du personnel d'exploitation du barrage.
- L'ensemble des schémas hydrauliques et électriques accompagnés de notices qui expliquent leurs fonctionnements et illustrent l'ensemble des défauts de fonctionnement qui peuvent apparaître et leurs effets ainsi que la méthode de les surpasser (défauts).
- Des dossiers de fin de fabrication des équipements.

**37.5.** Après notification officielle par l'Entrepreneur de l'achèvement du montage à pied d'œuvre, celui-ci doit remettre **en six exemplaires** au Maître d'Ouvrage sur papier et **en trois exemplaires** sur support informatique :

- Des plans d'ensemble (en format A3) et des documents visés au paragraphe 37.1 et conformes à l'exécution.
- Des manuels définitifs, d'exploitation et d'entretien du matériel donnant toute indication utile, notamment pour le dépannage du matériel, le graissage (qualité et quantité des huiles et graisses, fréquence), la fréquence des visites d'entretien systématique, la liste et les plans d'exécution pour l'exploitation et l'entretien du matériel et notamment les plans de détail de toutes les pièces sujettes à remplacement ou à remise en état pour cause d'usure, de rupture, etc..., ainsi que les plans d'ensemble permettant d'identifier les dites pièces et de procéder, en toute connaissance de cause, à leur démontage et à leur remontage, étant précisé que :

**37.5.1.** Le prononcé de la mise en service industriel du matériel est subordonné à la remise de ces plans et documents.

**Ces exemplaires seront obligatoirement emballés en 6 caisses (chacune contient un jeu complet des dossiers et munies d'une nomenclature de ces dossiers).**

**37.5.2.** L'Entrepreneur ne peut se prévaloir d'un défaut de surveillance ou d'une faute du Maître d'Ouvrage si ce défaut ou cette manœuvre résulte de lacunes ou d'erreurs dans les manuels d'entretien et d'exploitation remis par l'Entrepreneur au Maître d'Ouvrage.

**37.5.3.** L'Entrepreneur est tenu de fournir, en plus, au Maître d'Ouvrage :

- Des tableaux en plexiglas illustrant les schémas hydrauliques ainsi que les consignes de manœuvre et d'exploitation des vannes.

- Tous les documents définitifs conformes à l'exécution sur support informatique en trois exemplaires comme suit :

- Les notes de calcul, les manuels d'exploitation et d'entretien, la liste des pièces de rechange, ect.... sous format exploitable sous Windows,
- Les plans sous un format exploitable sous AutoCAD et sous format PDF.

Ceci permettra au Maître d'Ouvrage de visualiser et d'éditer les plans en question en cas de besoin.

**37.6.** Tous les plans **aux différents stades : études provisoires, études Bon Pour Exécution et documents conforme à l'exécution** doivent être complets et indélébiles, entièrement côtés, établis d'une façon parfaitement lisible et doivent porter toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet. Chacun d'eux doit indiquer notamment :

- le nom du l'Entrepreneur (et éventuellement de son sous-traitant).
- la désignation du Maître d'Ouvrage.
- le nom de l'Aménagement intéressé.
- la nature de l'installation.
- la désignation précise et complète du plan.
- la mention précise de la ou des échelles utilisées.
- La date d'établissement
- les tolérances de fabrication et de montage, **les cotes fonctionnelles et jeux fonctionnels, poids** et toutes indications nécessaires pour effectuer le montage, les réglages et le démontage du matériel.
- la nature des modifications, s'il y a lieu, tout plan modifié devant obligatoirement porter un nouvel indice et la date de modification.

Les documents, de même que toute la correspondance, doivent être entièrement libellés en français.

**37.7.** Lorsque le matériel est du type standard fabriqué et commercialisé en série. Il fera l'objet de notices ou prospectus comprenant les plans nécessaires au montage et à l'exploitation.

**37.8.** Chaque envoi de documents doit être accompagnée d'un bordereau d'expédition en trois exemplaires portant le numéro et la désignation précise et complète de chacun des documents adressés.

## **ARTICLE 38 - PROGRAMME D'EXECUTION**

**38.1.** L'Entrepreneur doit remettre au Maître d'Ouvrage un programme prévisionnel type GANTT, donnant dans le cadre des délais contractuels fixés à l'article 12, l'échelonnement détaillé dans le temps des principales opérations élémentaires que comporte l'exécution du marché :

- Études de dimensionnement provisoires.
- Études de dimensionnement définitives.

- Approvisionnement des matières.
- Construction.
- Transport.
- Montage à pied d'œuvre.
- Mises au point et essais préalables à la mise en service industriel.
- Essais, mise en service industriel, remise des documents définitifs et livraison des pièces de rechange et rayonnage.

**38.2.** A la fin de chaque trimestre de l'exécution du marché, et à la fin de chaque mois, durant la construction du matériel en usine, l'Entrepreneur doit adresser au Maître d'Ouvrage un rapport illustré par photos indiquant le degré d'avancement de ces opérations et des vidéos relatifs au construction et montage des équipements, s'il y a lieu, les modifications qu'il propose d'apporter au programme d'exécution. L'Entrepreneur doit permettre au Maître d'Ouvrage de procéder à son gré aux vérifications de ces états et ceux-ci peuvent donner lieu, à tout moment, sur la demande de l'une ou de l'autre des parties, à un examen en commun.

**38.3.** Ces états n'ont toutefois qu'un caractère prévisionnel et non contractuel, seuls sont contractuels les délais d'exécution visés à l'article 12.

### **ARTICLE 39-SURVEILLANCE ET CONTROLE DE LA CONSTRUCTION EN USINE**

**39.1.** Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'exercer ou de faire exercer par telles personnes de son choix, la surveillance de l'avancement et le contrôle de l'exécution du matériel dans les usines de l'Entrepreneur, ainsi que dans celles de ses sous-traitants, sans que ce droit diminue en quoi que ce soit la responsabilité de l'Entrepreneur.

**39.2.** L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent assurer aux représentants dûment mandatés du Maître d'Ouvrage le libre accès dans les usines pendant les heures de travail et leur donner toutes facilités pour leur permettre de remplir entièrement leurs missions. Il appartient à l'Entrepreneur de prévoir ces obligations dans ses sous-traités.

Pour l'exécution des obligations visées dans le présent article, l'Entrepreneur doit remettre au Maître d'Ouvrage au fur et à mesure de leur passation, copie des clauses de la sous-traitance comprenant toutes indications (spécifications techniques, modalités d'examens et d'essais en cours de fabrication, délais de livraison) nécessaires pour suivre leur exécution en usine, en accord avec l'Entrepreneur.

**39.3.** L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent donner aux représentants du Maître d'Ouvrage à leur demande, tous les renseignements sur la constitution des approvisionnements affectés au matériel et sur l'état d'avancement de leur exécution et leur permettre de procéder à leur gré à toutes vérifications utiles, en ce qui concerne notamment les états mensuels et trimestriels visés à l'article 38.2 et les prestations, qui conditionnent le paiement des acomptes successifs.

**39.4.** L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent mettre à la disposition des représentants du Maître d'Ouvrage tous les moyens dont ceux-ci ont besoin pour vérifier que les clauses techniques du marché sont respectées et pour contrôler les essais prévus dans le C.P.S.

L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent prévenir le Maître d'Ouvrage en temps utile et au moins 10 jours à l'avance, des examens et essais prévus et d'une manière générale de tout examen ou essai donnant une indication sur la valeur de la construction.

Si le Maître d'Ouvrage n'a pas délégué son représentant à la date limite indiquée pour ces contrôles, l'Entrepreneur peut prendre toutes mesures qu'il juge utiles pour continuer la fabrication.

L'Entrepreneur doit faire parvenir au Maître d'Ouvrage trois exemplaires des procès-verbaux des examens et des essais effectués, que le Maître d'Ouvrage ait été ou non représenté à ces contrôles.

L'Entrepreneur fournira les certificats d'épreuve des appareils à pression de vapeur ou de gaz.

**39.5.** Lorsque l'Entrepreneur (ou son sous-traitant) juge qu'une pièce principale présentant un défaut grave est susceptible d'être réparée, il doit faire connaître au Maître d'Ouvrage préalablement à tout travail, les modalités de la réparation qu'il envisage.

Le Maître d'Ouvrage dispose alors d'un délai de 10 jours pour s'opposer à la réparation et refuser la pièce. Passé ce délai, l'Entrepreneur peut procéder à la réparation dans les conditions qu'il a indiquées, étant entendu qu'en tout état de cause, il conserve, l'entière responsabilité de la pièce.

Toute réparation d'une pièce doit être mentionnée sur les plans correspondants.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander, après s'être mis d'accord à ce sujet avec l'Entrepreneur et à la charge de ce dernier, tout essai complémentaire.

**39.6.** Des essais en usine seront effectués sur le matériel, l'Entrepreneur doit adresser au Maître d'Ouvrage le programme de ces essais, au moins 10 jours à l'avance. Si le Maître d'Ouvrage n'a pas délégué son représentant à la date fixée par l'Entrepreneur celui-ci pouvait procéder seul à ces essais.

L'Entrepreneur doit faire parvenir au Maître d'Ouvrage trois exemplaires des procès-verbaux, d'essais, que le Maître d'Ouvrage ait été ou non représenté à ces essais.

**39.7.** Lorsque le Maître d'Ouvrage l'aura demandé pour certains lots de matériel, l'Entrepreneur devra le prévenir, en temps opportun, de l'achèvement de la construction en usine de ces lots de matériel, afin que le Maître d'Ouvrage puisse procéder, s'il le juge utile avant emballage, au montage à blanc de ce matériel et constater son complet achèvement.

**39.8.** Les délais normalement nécessaires aux opérations de contrôles ne peuvent en aucun cas être invoqués par l'Entrepreneur comme cause de retard dans la livraison.

**39.9.** Toutes les formalités et tous les frais d'exécution des contrôles et essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

#### **ARTICLE 40 -MAGASINAGE**

L'Entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires pour que le magasinage des équipements hydromécaniques et électromécaniques aussi bien dans l'atelier de construction que sur chantier soit dans de bonnes conditions et sous sa responsabilité.

L'Entrepreneur aura à sa charge le magasinage des équipements aussi bien dans son atelier de construction que sur chantier MOHAMMED V. A cet effet, il lui appartient de construire provisoirement un local de stockage provisoire sur le chantier pour le petit matériel de

l'Entrepreneur. Ce local devra avoir une surface minimale de 30 m<sup>2</sup>, et qui sera équipé de rayonnage pour le stockage dudit petit matériel.

### **ARTICLE 41–TRANSPORT**

**41.1.** L'emballage, éventuellement le calage du matériel, ainsi que les formalités relatives à son expédition et à son transport à pied d'œuvre incombent entièrement à l'Entrepreneur.

**41.2.** L'Entrepreneur ne doit procéder à aucune expédition de matériel, sans en avoir informé le Maître d'Ouvrage à l'avance sur la date prévue pour le commencement des expéditions et il doit remettre en temps utile au Maître d'Ouvrage :

- Un état des colis, en indiquant ceux qui par leur nature, leur volume ou leur poids, présenteraient des difficultés de transport ou de manutention.

- L'échelonnement probable des expéditions arrêté d'accord avec le Maître d'Ouvrage de façon que les livraisons soient effectuées dans l'ordre le plus favorable, pour assurer la bonne marche des travaux de montage.

**41.3.** Chaque expédition doit faire l'objet de bordereaux détaillés, qui doivent fournir toutes les indications permettant l'identification du matériel expédié, en particulier :

**a.** Le numéro du marché et, s'il y a lieu, les références du Maître d'Ouvrage.

**b.** La nomenclature détaillée de toutes les pièces ou colis expédiés avec leurs **marques, poids bruts et poids nets** et en outre le numéro du wagon dans le cas du transport par chemin de fer.

Quatre copies de ces bordereaux d'expédition doivent être adressées à l'**Aménagement du barrage MOHAMMED V**.

Ces bordereaux doivent être envoyés en temps voulu pour arriver à destination avant le matériel de façon que les dispositions convenables puissent être prises pour sa réception.

Dans le cas d'expédition de matériel très lourd ou très volumineux, l'Entrepreneur est tenu de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage que le chantier est en état de recevoir le matériel en question.

Faute d'observer ces règles, l'Entrepreneur supporte les conséquences financières d'une expédition effectuée sans préavis (frais d'immobilisation de wagons, ou de camions, frais résultants de manutention ou d'un stockage dans des conditions imprévues)

Le matériel doit être au nom de l'Entrepreneur à l'adresse du Maître d'Ouvrage, chaque caisse, colis ou groupe de colis, doit, comme les bordereaux d'expédition, porter tous renseignements utiles permettant l'identification du matériel expédié.

### **MONTAGE SUR SITE**

#### **ARTICLE 42 - MONTAGE A PIED-D'ŒUVRE**

Les opérations de montage à pied d'œuvre comprennent le déchargement et le récolement du matériel à son arrivée au lieu de déchargement, son transport sur les lieux de stockage, puis de montage, la surveillance du matériel stocké et en cours de montage la mise en place des installations de chantier, le montage proprement dit du matériel à son emplacement définitif et enfin le

repliement des installations de chantier. L'Entrepreneur devant faire le nécessaire pour que le matériel satisfasse aux conditions du marché.

Le coût de ces opérations, y compris toutes opérations ultérieures de mise en service, fait l'objet des prix de montage à pied d'œuvre visés indiqués au bordereau des prix- détail estimatif.

Du seul fait de la remise de son offre, l'Entrepreneur reconnaît s'être rendu parfaitement compte de toutes les sujétions auxquelles l'exécution de ses propres travaux est soumise et ne saurait se prévaloir postérieurement à la conclusion du marché d'une connaissance insuffisante de ces sujétions pour autant que celles-ci aient pu être connues à la conclusion du marché.

Celles-ci sont liées notamment :

- à la nature des travaux.
- aux lois et règlements auxquels ils sont soumis.
- aux voies d'accès au chantier, aux emplacements de montage et à la nature des terrains.
- à la présence d'installations voisines qui pourraient être en essais ou en exploitation par le Maître d'Ouvrage.
- à la présence d'autres entreprises travaillant à la réalisation de l'Aménagement auquel le matériel est destiné.
- aux conditions climatiques, etc ...

L'Entrepreneur devra assurer le maintien en bon état des terrains, ouvrages et installations mis à sa disposition par le Maître d'Ouvrage et la remise en état des terrains et des lieux.

Il est à signaler que l'Entrepreneur pourra utiliser les accès réalisés pour l'exécution des travaux de génie civil du barrage. Néanmoins, il doit faire son affaire pour acheminer jusqu'au lieu de sa mise en place tout l'équipement hydromécanique et électromécanique objet du présent marché.

#### **42.1. Organisation des travaux de montage sur chantier**

**42.1.1.** L'entrepreneur est tenu à cet effet de se rapprocher, autant de fois qu'il est nécessaire, de l'entreprise de génie civil du chantier, du Maître d'Ouvrage et de l'Aménagement du barrage MOHAMMÉD V :

- pour définir en commun le planning de ses interventions qui s'interfèrent avec celles de l'entreprise de génie civil,
- pour tenir compte de toutes les interférences des travaux de montage avec ceux de réalisation des ouvrages de génie civil (l'exécution de certaines tâches par le génie civil telles que les scellements des pièces fixes, la mise en place du ferrailage et le bétonnage de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> phase).
- L'Entrepreneur est tenu d'installer à l'entrée du chantier un panneau de signalisation indiquant le M.O, les noms, qualité et adresse de l'ensemble des intervenants dans la conception, l'exécution et le contrôle des travaux ainsi que les renseignements concernant le marché notamment le délai, le montant, les mesures de sécurité et autres indications nécessaires.

**42.1.2.** En complément des dispositions du paragraphe 37.4, l'Entrepreneur doit remettre à l'aménagement avant le début du montage, cinq exemplaires **d'un mémoire technique** détaillé par ouvrage et nature des travaux définissant, entre autre :

- Le programme chronologique des travaux de montage et des essais ;
- Liste du matériel mis en œuvre en présentant leurs fiches techniques ;
- Séquences de montage ;
- Les effectifs et la qualification du personnel de montage à savoir :
  - Responsable du chantier
  - Responsable soudage, assemblage, montage et peinture.
  - Responsable Contrôle qualité
- Qualification de mode opératoire de soudage, d'étalonnage de fou...
- Les dispositions prises pour le contrôle du fonctionnement et les essais du matériel sur place, en fin de montage, d'une part, et après mise en service, d'autre part
  - Les plans et schémas, lesquels doivent être suffisamment complets pour permettre la parfaite intelligence des données précédentes
    - Les terrains pour le stockage et le montage, d'une part, et les terrains pour les ateliers, magasins et bureaux, d'autre part.
    - Les engins de manutention et l'outillage prévus par l'Entrepreneur.
    - Les accès routiers aux diverses zones de montage.

L'Entrepreneur reçoit du Maître d'Ouvrage gratuitement et en temps utile, sur sa demande, une expédition certifiée conforme de chacun des dessins de détail et documents (autre que ses propres dessins et documents) qui lui sont nécessaires pour l'exécution du montage.

**42.1.3.** Un examen contradictoire des lieux est effectué avant le commencement du montage.

L'Entrepreneur doit, sous peine de supporter les conséquences de sa négligence, vérifier sur place les cotes et les indications des plans qui lui sont remis par le Maître d'Ouvrage et s'assurer que les ouvrages de Génie Civil sur lesquels doit s'effectuer le montage du matériel ont été exécutés suivant les plans et indications remis par lui en tant que position et forme.

L'Entrepreneur devra attirer immédiatement l'attention du Maître d'Ouvrage sur toutes les parties de l'installation qui, à sa connaissance, ne sont pas correctement exécutées sur le raccordement ou la mise en place de la fourniture ou par son fonctionnement.

L'Entrepreneur est tenu de provoquer lui-même et en temps utile la remise des instructions écrites ou documents qui pourraient lui faire défaut.

**42.1.4.** L'Entrepreneur doit désigner au Maître d'Ouvrage un ingénieur chargé de le représenter sur le chantier et à qui il délègue tous pouvoirs pour assumer la surveillance et la responsabilité de son personnel, de son matériel et de ses travaux.

## **42.2. Fonctionnement provisoire**

L'Entrepreneur doit garantir le bon fonctionnement du matériel après son montage pour être utilisé pour un fonctionnement provisoire éventuellement lors d'une dérivation à travers la vidange de fond et ceci avant le transfert de propriété.

### **42.3. Prestations diverses du Maître d'Ouvrage et du Entrepreneur**

#### **42.3.1. Ouvrage et pièces de pré scellement**

Le Maître d'Ouvrage met à la disposition de l'Entrepreneur les ouvrages du génie civil et les pièces de pré- scellement, sous réserve que l'Entrepreneur lui ait fournie, dans les délais fixés à l'Article 12, les documents permettant de définir et de faire exécuter ces ouvrages et ces pièces.

#### **42.3.2. Terrains**

Le Maître d'Ouvrage met gratuitement à la disposition de l'Entrepreneur les terrains nécessaires à l'édification des installations annexes de chantier, ateliers magasins, bureaux et emplacements de stockage sous réserve que l'Entrepreneur lui ait fait connaître ses besoins et qu'un accord soit intervenu un mois avant l'ouverture du chantier de montage sur leurs dimensions et leur implantation.

#### **42.3.3. Accès aux différentes zones de chantier**

Il est à signaler que l'Entrepreneur pourra utiliser les accès réalisés pour l'exécution des travaux de génie civil du barrage. Néanmoins, il doit faire son affaire pour acheminer jusqu'au lieu de sa mise en place tout l'équipement hydromécanique et électromécanique objet du présent marché.

#### **42.3.4. Scellements**

Le Maître d'Ouvrage se charge de réaliser les cavités prévues dans les appuis GC pour l'exécution des scellements nécessaires à la fixation du matériel sous réserve que ces cavités aient été définies dans les plans indiqués au paragraphe 37.1.

Si les scellements ne sont pas confiés à l'Entrepreneur, ils sont néanmoins exécutés sous sa surveillance, mais sa responsabilité est limitée à la position exacte des pièces scellées.

### **42.4. Réception et stockage du matériel sur le chantier**

L'Entrepreneur doit reconnaître le matériel à son arrivée sur le chantier pour s'assurer de sa parfaite conservation pendant le transport et en cas d'avarie, tenir le Maître d'Ouvrage au courant de ses constatations et des réserves qu'il fait auprès du transporteur.

L'Entrepreneur prend en charge et emmagasine le matériel approvisionné et monté par lui, dans le cadre des dispositions ci-après :

- Il doit se conformer aux consignes qui lui sont données par le Maître d'Ouvrage concernant la répartition du matériel aux emplacements de stockage.
- Après déballage à pied d'œuvre du matériel et sauf dérogations précisées au présent article, les emballages sont à \_le \_gré\_ de l'Entrepreneur, repris par lui ou abandonnés sur les emplacements qui lui sont indiqués par le Maître d'Ouvrage à moins que celui-ci en demande l'enlèvement.
- Les emballages servant à conserver en magasins les pièces de rechange demeurent à la propriété du Maître d'Ouvrage à qui ils doivent être remis en bon état.



## **42.5. Exécution des travaux de montage, et attachements.**

### **41.5.1. Installation du chantier**

Les installations sur les terrains du Maître d'Ouvrage qui pourraient être nécessaires à l'Entrepreneur sont aménagées par celui-ci sur la base des documents remis par lui conformément aux dispositions du paragraphe 42.1.2, leur implantation est soumise à l'accord du Maître d'Ouvrage.

### **42.5.2. Travaux supplémentaires et attachements**

#### ➤ Travaux supplémentaires

Si au cours du montage, des travaux supplémentaires ne pouvant être considérés comme entrant dans les prix de montage s'avèrent nécessaires, ces travaux seront exécutés conformément aux dispositions de l'article 55 du CCAAGT.

#### ➤ Attachements

Les attachements proposés par l'entreprise doivent être accompagnés d'un rapport d'avancement des travaux et les résultats des essais illustrés par des photos des équipements concernés par lesdits attachements.

### **42.5.4. Repliement du chantier**

A la fin des travaux incombant à l'Entrepreneur et sur la demande du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur doit procéder, dans un délai maximum d'un mois, à la remise en état des lieux, en ce qui le concerne, et à l'enlèvement de toutes les installations de chantier.

## **42.6. Prescriptions diverses**

Les prescriptions suivantes sont applicables pendant la durée de la présence de l'Entrepreneur sur le chantier.

### **42.6.1. Installations en exploitation**

Les travaux exécutés par l'Entrepreneur ne doivent pas entraver l'exploitation des installations que le Maître d'Ouvrage entend maintenir ou remettre en service pendant les travaux.

### **42.6.2. Contrôle des travaux de montage par le Maître d'Ouvrage**

Le Maître d'Ouvrage fait surveiller et contrôler à ses frais par ses représentants, ses agents et ses conseillers techniques, l'exécution et la bonne marche des travaux.

Son personnel a accès permanent sur les chantiers et dans les ateliers de l'Entrepreneur. Celui-ci est tenu de faciliter à tous les points de vue le contrôle des représentants du Maître d'Ouvrage et de leur donner tous les éclaircissements qu'ils peuvent réclamer.

Cette surveillance et ce contrôle ne peuvent diminuer en quoi que ce soit la responsabilité de l'Entrepreneur qui reste entière.

### **42.6.3. Matériaux et outillage de montage**

L'Entrepreneur prend à sa charge la fourniture des matériaux, des matières consommables, de l'outillage de chantier des engins de manutention et, d'une façon générale, toutes les menues dépenses relatives à l'exécution de ses travaux et leurs sujétions.

### **42.6.4. Liaison entre les diverses entreprises de l'Aménagement**

Toutes les questions intéressant liaisons entre ces entreprises telles que l'usage des voies, les transports sur le chantier, les emplacements de travaux et de magasins, l'emploi de la main-d'œuvre etc ... doivent en application des dispositions du paragraphe 36.3, faire l'objet d'une entente entre elles, en accord avec le Maître d'Ouvrage.

#### **42.6.5. Réfectoires et cantonnements**

Les réfectoires et cantonnements que l'Entrepreneur pourrait être amené à organiser sont installés sur des emplacements choisis après consultation du Maître d'Ouvrage, et gérés aux frais de l'Entrepreneur sans aucune participation du Maître d'Ouvrage.

#### **42.6.6. Logement du personnel de montage**

Le logement du personnel de montage hydromécanique et électromécanique est assuré par l'Entrepreneur.

### **ARTICLE 43 - MISE EN SERVICE INDUSTRIEL**

**43.1.** Dès que les travaux de montage sont terminés, l'Entrepreneur le notifie par écrit au Maître d'Ouvrage.

Il est alors procédé contradictoirement à un contrôle de l'achèvement effectif du montage, ainsi qu'à une première vérification concernant la bonne exécution générale.

Un procès-verbal de recollement est établi et signé par les deux parties, ce procès-verbal fixe la date de fin de montage.

**43.2.** L'Entrepreneur procède ensuite à la mise au point du matériel conformément à un programme à soumettre pour accord au Maître d'Ouvrage et tenant compte des exigences et des possibilités résultant de l'ensemble des travaux en cours et de l'exploitation. Ce programme définit notamment les mesures de police et de sécurité que l'Entrepreneur estime nécessaires et suffisantes.

Pendant cette période dite "de mise au point", l'Entrepreneur peut, avec l'accord du Maître d'Ouvrage et s'il y a lieu, des autres entrepreneurs intéressés, arrêter le matériel ou le mettre en marche à divers régimes, dans le but d'effectuer les réglages nécessaires et de s'assurer de son bon fonctionnement.

**43.3.** Lorsque l'Entrepreneur estime que le matériel est apte à remplir le service industriel pour lequel il a été établi, il le notifie au Maître d'Ouvrage par écrit, le Maître d'Ouvrage décide alors, s'il considère que les conditions nécessaires sont remplies, que le matériel soit mis en service et exploité suivant un programme fixé par l'Entrepreneur et accepté par le Maître d'Ouvrage pendant une période dite "Période de mise en service industriel" dont la durée est fixée par les délais de mise en service industriel faisant l'objet du § 12.4 de l'article 12 de la présente pièce. Le début de cette période correspondra à la fin des essais après montage.

Pendant cette période, le matériel doit fonctionner sans incident entraînant l'obligation de l'arrêter en raison de défauts de construction ou de mise au point, le Entrepreneur dans les mêmes conditions que celles indiquées ci-dessus au paragraphe 43.2 peut procéder aux mises au point qui lui paraissent encore nécessaires.

**43.4.** Pendant les périodes de mise au point et de mise en service industriel définis aux paragraphes 43.2 et 43.3, la conduite du matériel est assurée sous l'autorité et la responsabilité de

l'Entrepreneur. Toutes les mises au point, réparations ou modifications nécessaires sont effectuées par ses soins et ses frais.

Les fluides ainsi que les matières consommables sont fournis par l'Entrepreneur en quantités suffisantes à celles nécessaires au fonctionnement normal du matériel pendant ces périodes.

**43.5.** Pendant la période de mise en service industriel, l'Entrepreneur doit mettre au courant, le personnel du Maître d'Ouvrage qui sera chargé de l'exploitation "normal" du matériel et doit l'instruire des consignes relatives à sa bonne marche et à son entretien.

**43.6.** A l'expiration de cette période, lorsque le matériel aura fonctionné d'une manière satisfaisante dans les conditions précisées au paragraphe 43.3, l'Entrepreneur peut demander par écrit que la mise en service industriel soit prononcée, sous réserve que son personnel ait bien fait la formation, du personnel du Maître d'Ouvrage pour la conduite et l'entretien courant du matériel et qu'il ait remis au Maître d'Ouvrage conformément au paragraphe 37.5.1, les documents conformes à l'exécution énumérés au paragraphe 37.5.

Le Maître d'Ouvrage doit, dans le délai d'un mois qui suit la demande de l'Entrepreneur et sauf objection valable, prononcer la mise en service industriel, laquelle donne lieu à un procès-verbal signé par les parties contractantes, la date de mise en service industriel est la date de la demande de l'Entrepreneur.

Toutes les formalités et tous les frais d'exécution et essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

#### **ARTICLE 44 - TRANSFERT DE PROPRIETE**

Le transfert de propriété du matériel a lieu à la date de la réception provisoire.

#### **ARTICLE 45 - BREVETS - PIECES DE RECHANGE**

**45.1.** L'Entrepreneur garantit le Maître d'Ouvrage contre toute action en contrefaçon qui pourrait lui être intentée par suite de l'emploi fait par elle du matériel fourni en exécution du marché, et s'engage à la dédommager intégralement des frais de toute nature qui pourraient lui être occasionnés.

**45.2.** Pendant le délai de garantie et même après l'expiration de ce délai, si l'Entrepreneur est défaillant le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de modifier le matériel fourni et de faire fabriquer, comme bon lui semble, sous réserve des droits des tiers qui auront été précisés comme il est fait ci-dessous, toutes pièces de rechange nécessaires au maintien en bon état de marche du matériel objet du marché, sans encourir de ce fait aucune poursuite de l'Entrepreneur, ni avoir à lui payer aucun droit de licence. Pour ce l'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'Ouvrage la liste des droits des tiers qui s'appliquent aux pièces que le Maître d'Ouvrage désire modifier ou faire fabriquer comme rechange.

## **CHAPITRE II : CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**PIECE 1B : EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES ET ELECTROMECHANIQUES  
DES OUVRAGES ANNEXES DU BARRAGE, EQUIPEMENTS AUXILIAIRES ET  
APPAREILLAGE DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT ET AUTOMATISMES**

**PIECE 2B : EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

**PIECE 1B : EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES ET ELECTROMECHANIQUES  
DES OUVRAGES ANNEXES DU BARRAGE, EQUIPEMENTS AUXILIAIRES ET  
APPAREILLAGE DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT ET AUTOMATISMES**

### 1.B.3

## ARTICLE 1. OBJET

Le présent document a pour objet, d'une part, de définir les prestations techniques relatives à l'étude, la construction et la protection contre la corrosion, la fourniture, le montage et la mise en service industriel des équipements hydromécaniques et électromécaniques, du barrage MOHAMMED V, relatifs à :

- L'équipements hydromécaniques et électromécaniques de l'évacuateur de crues ;
- L'équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass ;
- L'équipements hydromécaniques et électromécaniques des Prises d'eau potable ;
- L'équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise usinière ;
- L'équipement électromécanique du système d'exhaure ;
- Les équipements auxiliaires ;
- Les équipements de mesure et d'enregistrement et automatismes.

Et d'autre part, la vérification, le recalcul, et l'entretien de :

- Le batardeau de la vidange de fond ;
- La vanne de tête de la prise d'eau usinière.

## ARTICLE 2. NORMES ET REGLES TECHNIQUES DE REFERENCE

- Dahir n°1.70.157 du 26 Joumada I 1390 (30 Juillet 1970 relatif à la normalisation industrielle).
- Textes officiels relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique (Ministère des travaux Publics 1963).
- Arrêté viziriel du 29 Hijà (9 septembre 1953) déterminant les mesures particulières de sécurité relatives aux appareils de levage autre que les ascenseurs et monte- charges.
- Normes Françaises les plus récentes édictées par l'Union technique de l'Electricité (UTE).
- Normes Françaises de normalisation (AFNOR), à défaut normes ASME.
- Règles pour le calcul des appareils de levage. Section I appareils lourds de levage et de manutention édictées par la Fédération Européenne de la manutention Réf. F.E.M/I /12.1970.
- Règles pour le calcul et l'exécution des constructions métalliques CM 1966 édictées conjointement par le centre scientifique et technique du bâtiment et par l'institut du Bâtiment et des travaux publics de France.
- DIN 19.704 et 19.705- Base de calcul pour constructions hydrauliques en acier.

## ARTICLE 3. ETENDUE DU MARCHE

L'étude, la construction et la protection contre la corrosion, la fourniture, le montage et la mise en service industriel concernent :

- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de l'évacuateur de crues ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques des prises d'eau potable ;
- Les équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise usinière ;
- L'équipement électromécanique du système d'exhaure ;
- Les équipements auxiliaires ;
- Les équipements d'appareillage de mesure et d'enregistrement du niveau d'eau de la retenue et d'automatisme des vannes de l'évacuateur de crues, de la vidange de fond et des prises d'eau potable ;

## 1.B.4

La vérification, le recalcul, et l'entretien concernent :

- Le batardeau de la vidange de fond ;
- La prise d'eau usinière.

### 3.1 Evacuateur de crues

L'équipement de l'évacuateur de crues comprend :

**3.1.1-** Démontage des quatre vannes segments existantes et leur évacuation vers un endroit à valider par le Maître d'ouvrage. Les vannes démontées restent la propriété de l'Etat. Et fourniture de six nouvelles vannes de réglage, dont les quatre existantes dans la partie centrale sont surélevées et deux sont nouvellement aménagées en rive droite, du type segment de surface identique avec un seuil déversant à la cote 230,00 NGM sur une largeur de 16 m centrée au milieu de la vanne de façon à éviter le déversement sur les vérins et les bras. Les vannes sont calées, au niveau du seuil à la cote 214,00 NGM. La largeur de chaque pertuis est de 16 m. Le rayon de courbure de la vanne est de 20 m environ entre le bordé amont et l'axe du tourillon. Chaque vanne est commandée par une centrale hydraulique et actionnée par deux vérins à simple effet synchronisés suffisamment dimensionnés pour soulever la vanne avec la lame déversant de 1 m colonne d'eau. Chacun des deux vérins est dimensionné pour soulever à lui seul la vanne.

**3.1.2-** Six blindages ancrés avec les ancrages nécessaires, constituant les pièces fixes des vannes segments (latérales et du seuil). A l'ouverture totale, les vannes peuvent être stockées sur des béquilles et les guidages seront prolongés de façon à garder au moins deux paires de galets latéraux dans les guidages.

**3.1.3-** Six blindages ancrés avec les ancrages nécessaires constituant les rainures du batardeau, portant les pièces fixes du batardeau (latérales et du seuil), les guidages, les contre guidages et le système de stockage hors eau des éléments du batardeau. Les rainures avec les guidages et les contres guidage sont prolongés jusqu'à la cote 234.60 NGM. Et Aussi, les guidages et les systèmes de stockage **des deux éléments** du batardeau aménagés dans les deux rives.

**3.1.4-** Un jeu de batardeaux calé à la cote 214,00 NGM, composé de (08) huit éléments de 2 m de hauteur chacun dont (07) sept éléments identiques et un élément supérieur comprenant en plus deux by-pass de mise en charge. Les huit éléments empilés permettent de fermer une passe de 16 m de large et de 16 m de haut. Les éléments de batardeau sont manutentionnés par un portique muni d'un palonnier et d'un système d'accrochage et de décrochage automatique.

**3.1.5-** Un portique roulant sur rails à commande électrique adapté et destiné à la mise en place et le retrait des éléments du batardeau de l'évacuateur de crues à l'aide d'un palonnier et d'un système d'accrochage et de décrochage automatique conçus avec un verrouillage mécanique de sécurité. Le portique doit assurer aussi la manutention du batardeau de la vidange de fond et permettre la liaison entre les portiques installés en haut des piles des vidanges de fond assurant la liaison amont aval avec ledit portique.

Le portique se déplacera sur des poutres en béton appuyées sur les culées et les piles centrales de l'évacuateur et sur les deux consoles en rives. Le portique desservira l'ensemble des rainures à batardeaux de l'évacuateur de crues, les deux rainures aménagées aux deux côtés de l'évacuateur pour le stockage des éléments du batardeau. Le portique sera stocké sur ses rainures en crête.

Pour effectuer ces manœuvres, le portique sera conçu de façon à permettre un mouvement synchronisé pour le palonnier de manutention des batardeaux de la vidange de fond. Tous les mouvements sont effectués par des moteurs électriques et réducteur à double vitesse dotés d'une double sécurité mécanique (butées) et électriques à l'aide de contact de fin de course et de limiteur d'effort. L'alimentation du portique est assurée par un câble qui d'un côté est enroulé à un tambour fixé au portique et de l'autre côté à une prise d'énergie placée à l'extrémité du chemin de roulement

## 1.B.5

équipé d'une sécurité à l'arrachement. Le portique sera muni d'un système de verrouillage mécanique en position de stockage.

Le titulaire doit fournir un groupe électrogène tractable munis des protections et des câbles nécessaires permettant d'assurer l'alimentation et la continuité de service des vannes de l'évacuateur de crues (nouvelles et existantes) et des vannes des pertuis de la vidange de fond dès le commencement des travaux et pendant toute la durée du marché. Le titulaire doit calculer et soumettre à l'acceptation du Maître d'ouvrage le dimensionnement dudit groupe électrogène pendant la phase de l'étude.

### 3.1.6 Equipements auxiliaires pour l'évacuateur de crues :

- Six monorails pour la manutention des équipements installés dans les chambres des vannes de l'évacuateur de crues.
- Echelles permettant l'accès à chacune des structures des vannes à partir de la crête pour les opérations d'inspection et d'entretien. Plateformes de manœuvre, escaliers, caillebotis, passerelles, échelles, gardes corps et protections des caniveaux et trappes d'accès

**N.B. : Toutes les échelles et passerelles seront dotées de protection (garde-corps, échelle à crinoline ...).**

## 3.2 Vidange de fond et by-pass :

### 3.2.1- Vidange de fond

La vidange de fond se compose de deux pertuis situés dans les plots 11 et 13 dont les dimensions de chacun sont  $b \times h = 1.6 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$ . Le seuil se situe à la cote 174.10 NGM.

Les travaux de réhabilitation des deux vidanges de fond comprennent pour chaque pertuis :

- La démolition et le remplacement du blindage de la partie en amont des rainures de la vanne de garde sur une longueur d'environ 1.8 m, depuis la vanne de garde et jusqu'à la vanne de réglage sur un linéaire total de 5.20 m environ. Le blindage doit être auto-résistant. L'épaisseur minimale du blindage est de **20mm**.
- La démolition et le remplacement du blindage des rainures des vannes de garde et de réglage munis de leurs plancher bouchon et ses équipements mécaniques. Le blindage doit être auto-résistant. L'épaisseur minimale du blindage est de **20mm**.
- La démolition et le remplacement du blindage de la transition rectangulaire-circulaire en aval de la vanne de réglage sur un linéaire d'environ 5.50 m. Le blindage doit être auto-résistant et doit être raccordé au reniflard existant. L'épaisseur minimale du blindage est de **20mm**.
- Le remplacement des vannes glissières de garde existantes par des vannes type wagon obturant un pertuis de 1,60 m X 3,00 m. Le bordé amont sera d'une épaisseur minimale de **40 mm**. Les vannes seront commandées par des vérins simple effet installé à la chambre de manœuvre des vannes à la cote 180.30 NGM.
- Le remplacement des vannes glissière de réglage existantes par des vannes type glissière obturant un pertuis de 1,60 m X 3,00 m. Le bordé amont sera d'une épaisseur minimale de **40 mm**. Les vannes seront commandées par des vérins double effet installé à la chambre de manœuvre des vannes à la cote 180.30 NGM.
- Le chemisage de la conduite circulaire blindé existante Ø 2400 mm sur une longueur de l'ordre de 22 m. L'épaisseur minimale du chemisage est de **12mm**.
- La démolition de la transition circulaire-ovale existante sur un linéaire d'environ 4.00 m.
- Le prolongement de la conduite blindée de diamètre identique à l'existant Ø 2400 mm dans l'engrèvement du BCR sur un linéaire d'environ 13.00 m. L'épaisseur minimale de la conduite blindée est de **20mm**.



### 1.B.6

- Le blindage du convergent variant d'une section circulaire Ø 2400 mm a une section ovale identique à l'existant (2.92 m x 1.63 m) d'une longueur de 4.00 m environ.
- Le prolongement des blindages ancrés avec les ancrages nécessaires constituant les rainures du batardeau, portant les guidages, les contre guidages et le système de stockage hors eau d'un élément du batardeau et de brimballage. Les rainures avec les guidages et les contres guidage sont prolongés jusqu'à la cote 234.60 NGM.
- Le prolongement du reniflard amont d'environ 25 m.
- Le prolongement des conduites d'aération avale pour l'engraissement en BCR d'environ 17.10 m à la cote 176.60 NGM et de 16.20 m à la cote 202.05 NGM.
- L'ajout des brimbales supplémentaires du batardeau tenant compte de la hauteur supplémentaire de la surélévation.
- Les systèmes de stockage en crête deux éléments des batardeaux de la vidange de fond et de leurs brimbales. Les éléments de batardeau seront stockés dans leurs rainures (un élément de batardeau par pertuis) et les brimbales seront stockés dans deux plateformes réservées en amont des rainures des batardeau.
- Un système de deux portiques roulant sur rails à commande électrique permettant la manutention et le transfert des éléments du batardeau entre les deux vidanges de fond par l'intermédiaire du portique principal de l'évacuateur de crue. Chaque portique est installé en haut de la pile de la vidange et comportant un système de levage destiné à la manutention du batardeau de la vidange de fond et son transfert amont-aval vers le portique principal de l'évacuateur de crues. Le portique doit être adapté pour la manutention des éléments du batardeau existant et pour la manutention des brimbales et leur stockage dans les deux fosses. Lors de débatardage le portique est appelé à soulever la charge totale incluant les éléments des brimbales et les deux éléments du batardeau. Tous les mouvements seront effectués par des moteurs électriques et réducteur à double vitesse dotés d'une double sécurité mécanique (butées) et électriques à l'aide de contact de fin de course et de limiteur d'effort. L'alimentation du portique est assurée par un câble qui d'un côté est enroulé à un tambour fixé au portique et de l'autre côté à une prise d'énergie placée à l'extrémité du chemin de roulement équipé d'une sécurité à l'arrachement. Le portique sera muni d'un système de verrouillage mécanique en position de stockage.

**Les vérins des vannes de garde et de réglage des deux pertuis de la vidange de fond seront vérifiés pour la nouvelle charge hydraulique (PHE). Dans le cas où la note de calcul valide leur réutilisation, ces vérins seront gardés et adaptés pour la manœuvre des nouvelles vannes (vanne wagon sous carter de garde et vanne glissière de réglage). Dans le cas échéant le titulaire doit fournir de nouveau vérins dimensionnés pour la manœuvre des vannes (vanne wagon sous carter de garde et vanne glissière de réglage).**

Pour le remplacement des éléments de blindages (blindages, transitions, rainure, conduite blindée, etc.), le titulaire est amené à réaliser la destruction des équipements hydromécaniques et la démolition nécessaires du béton pour le montage des nouveaux équipements hydromécaniques.

La démolition du béton peut être effectuée par éclatement hydraulique ou pneumatique.

### 1.B.7

Le titulaire doit fournir un groupe électrogène tractable munis des protections et des câbles nécessaires permettant d'assurer l'alimentation et la continuité de service des vannes de l'évacuateur de crues (nouvelles et existantes) et des vannes des pertuis de la vidange de fond dès le commencement des travaux et pendant toute la durée du marché. Le titulaire doit calculer et soumettre à l'acceptation du Maître d'ouvrage le dimensionnement dudit groupe électrogène pendant la phase de l'étude.

Le titulaire est amené à réaliser le batardage de la vidange de fond avant le commencement des travaux correspondants. Le batardage est en principe effectué par le batardeau existant. Le titulaire doit s'assurer du bon fonctionnement du matériel de batardage (batardeau, brimbale, portique...). Il doit effectuer les entretiens et les réparations nécessaires et éventuellement le changement du matériel pour le batardeau, les brimbales et le portique existant. Il doit aussi effectuer un changement des joints du batardeau et ce afin d'assurer la mise à sec du pertuis de la vidange de fond correspondante. Le titulaire doit effectuer le débatardage de chaque pertuis après réalisation des travaux correspondants. Le titulaire peut être amené à réaliser les opérations ci-dessus sans disponibilité du portique notamment lors de la surélévation des piles et la partie centrale. A cet effet le titulaire doit utiliser ses propres moyens pour la réalisation desdites opérations.

#### **Les dispositions à prendre pour le montage des blindages :**

- Le blindage comporte des trous avec bossages extérieurs et bouchons filetés de diamètre 50 mm, destinés aux injections de bourrages et de collage entre béton et blindage. Les trous seront en nombre suffisant dans chaque compartiment à injecter formé par les raidisseurs extérieurs en radier. Des trous de bétonnage d'un diamètre convenable (au moins 200 mm) seront prévus en radier dans un compartiment sur deux (les compartiments étant délimités par des raidisseurs transversaux). Ces trous de bétonnage seront équipés avec des cylindres limitant l'écoulement du béton et de la laitance sur le radier et créant une charge favorisant un bon remplissage derrière les blindages.
- Les trous d'injection seront en nombre suffisant dans chaque compartiment à injecter. Dans tous les cas, après achèvement du bétonnage, l'entrepreneur devra exécuter à sa charge des trous d'injection partout où l'on aurait décelé un vide derrière le blindage. La soudure des trous d'injection, qui sera refaite par l'entrepreneur, doit être réalisée de telle façon à ce que le blindage conserve toutes ses caractéristiques mécaniques.
- Les trous d'injection et de bétonnage doivent être évités au niveau de l'inox.
- Les travaux d'injection seront réalisés par l'entreprise G.C et supervisés par l'entrepreneur.
- La pression d'injection, à ne pas dépasser, devra être définie par l'entrepreneur, lors des études et sera supérieur ou égal à 2 bars.
- Les blindages non auto-résistants devront être munis de leurs propres raidisseurs et ancrages, de façon à pouvoir transmettre convenablement les efforts vers le béton d'enrobage. Les raidisseurs et ancrages nécessaires, seront disposés de façon à réduire les difficultés d'enrobage par le béton en particulier en radier.
- Les raidisseurs seront munis de trous de contact entre compartiments pour faciliter au mieux le passage du béton vers les compartiments intermédiaires.
- Les raidisseurs longitudinaux le long des blindages ne sont pas acceptés.
- Les socles et le matériel nécessaires pour l'introduction et le positionnement des blindages seront métalliques, ils seront fournis et installés par le entrepreneur de façon à minimiser l'encombrement et à assurer la stabilité des blindages pendant les travaux de bétonnage.
- Les levées de bétonnage des blindages à respecter doivent être précisées sur les plans.

#### **3.2.2. By-pass de désenvasement et de restitution des faibles débits**

### 1.B.8

Chaque pertuis de la vidange de fond est équipé de deux by-pass de part et d'autre du pertuis. Chaque by-pass est piqué en amont de la vanne de garde et débouche en aval de la vanne de réglage. Les travaux de réhabilitation des 4 by-pass des deux vidanges de fond comprennent :

- La démolition et le remplacement de la conduite piquée dans le blindage en amont de la vanne de garde en partie inférieure de diamètre 300 mm résistant aux pressions intérieures et extérieures dues à la charge des plus hautes eaux (PHE) du barrage, ayant une épaisseur minimale de 12 mm ; cette conduite est coudée à son extrémité amont, noyée dans le béton jusqu'à la fosse des vannes du by-pass cote 175.7 NGM et équipée d'une bride PN 16 pour la fixation de la vanne à opercule de garde.
- Le remplacement de la vanne de garde type à opercule Ø 300mm d'un PN 16 et son joint de démontage DN 300mm et d'un PN 16. La vanne sera dimensionnée pour se fermer en charge sous la cote des plus hautes eaux (PHE). La manœuvre de la vanne est assurée, à partir de de la chambre de la vidange de fond cote 180.30 NGM par une commande manuelle mécanique avec réducteur et tige longue et volant manuel. Cette manœuvre devra être rapide et efficace pour l'exploitant et répondant aux règles de l'Art sous la charge des plus hautes eaux PHE.
- Le remplacement de la vanne de garde type à opercule Ø 300mm d'un PN 16 et son joint de démontage DN 300mm et d'un PN 16. La vanne sera dimensionnée pour se fermer en charge sous la cote des plus hautes eaux (PHE). La manœuvre de la vanne est assurée, à partir de de la chambre de la vidange de fond cote 180.30 NGM par une commande manuelle mécanique avec réducteur et tige longue. Cette manœuvre devra être rapide et efficace pour l'exploitant et répondant aux règles de l'Art sous la charge des plus hautes eaux PHE.
- La démolition et le remplacement de la conduite débouchant dans le blindage en aval de la vanne de réglage de diamètre 300 mm résistant aux pressions intérieures et extérieures dues à la charge des plus hautes eaux (PHE) du barrage, ayant une épaisseur minimale de 12 mm ; cette conduite est coudée à son extrémité aval, et équipée d'une bride PN 16 pour la fixation de la vanne à opercule de réglage.

#### **3.2.3 Equipements auxiliaires pour la vidange de fond et by-pass :**

Ces équipements comprennent :

- Des échelles d'accès à la fosse des by-pass, trappes.

**N.B. : Toutes les échelles et passerelles seront dotées de protection (garde-corps, échelle à crinoline ...).**

### **3.3 Prise d'eau potable :**

Un puit vertical de 1.5m x 1.5m loger dans la structure de la prise à partir de la crete du barrage est alimentée par trois niveaux de prises d'eau potable situées respectivement aux cotes 218,00 NGM, 221,00 NGM, et 224,00 NGM. Chaque niveau de prise est équipé de l'amont vers l'aval des éléments suivants :

- Une forme d'entonnement à l'amont munie d'une grille fixe de section (2.68 m X 2.73 m), La grille sera dimensionnée pour résister à la pleine charge amont et en cas de colmatage complet.
- Une vanne wagon de garde de section 1.50 m X 1.70 m commandé par vérin hydraulique simple effet accroché par une chaîne de brimbales et manœuvrée depuis une chambre amont à la cote 235.60 NGM.
- Un blindage auto résistant de l'entonnement amont de 1.3m environ, des rainures de la vanne wagon et de la partie aval de la vanne de 1.3m environ jusqu'au puit.

### 1.B.9

Les pièces fixes des vannes seront en deux parties : une partie basse adhérant au blindage du pertuis et une partie haute permettant le stockage de la vanne à l'ouverture totale normale.

Il sera assuré une continuité du blindage du pertuis avec les pièces fixes de la vanne wagon jusqu'à une hauteur (environ 3,3m) permettant le stockage de la vanne à l'ouverture normale.

Les trois prises aboutissent dans un puit vertical (colonne montante) section carrée 1.5mx1.5m munis d'un blindage de hauteur totale de 11.6m environ suivi de ;

- Un convergent rectangle-rond 1500x1500 mm<sup>2</sup>/ Ø 1500 de longueur d'environ 1.50 m à l'aval immédiat de la colonne montante ;
- Une conduite collectrice de diamètre 1500 mm ayant de longueur totale de 29 m environ dispose de :
  - Un tronçon horizontal, noyé dans le béton, de longueur totale de l'ordre de 15.00 m.
  - Un coude de rayon 1.50 m de longueur environ 1.9 m.
  - Un tronçon collé sur le parement aval du barrage, enrobé par le béton, de longueur totale de l'ordre de 9.80 m.
  - Un coude de rayon 1.50 m de longueur environ 1.9 m.
  - Un convergent rond-rond Ø 1500/ Ø 1400 de longueur d'environ 1.50 m.
  - Une conduite de diamètre 1400 mm ayant une longueur 9.35 m environ disposée dans la chambre de manœuvre aval à la cote 208.35 NGM.
  - Une divergent rond-rond Ø 1400/ Ø 1500 de longueur d'environ 1.50 m.
  - Un fond plein bridé à l'extrémité aval de la conduite Ø 1500 mm dimensionné pour reprendre la charge du barrage et équipé d'un robinet de vidange Ø 200 mm et PN 16.

La conduite Ø 1400 mm dans la chambre de manœuvre aval à la cote 208.35 NGM sera équipée de :

- Une vanne de service de type papillon Ø 1400 mm, PN 16, à contrepoids commandée par un vérin hydraulique simple effet et équipée d'un joint de démontage PN 16. Cette vanne sera munie d'un by-pass Ø 200 mm pour le remplissage progressif de la conduite d'adduction de l'eau potable. Ce by-pass sera équipé de deux vannes papillon Ø 200 mm manœuvrées manuellement.
- Une ventouse d'aération à triple action PN 16, installée à l'aval immédiat de la vanne papillon de service. Elle doit être équipée de vanne de sectionnement étanche.
- Un débitmètre électromagnétique Ø 1400 mm et PN 16 avec un totalisateur du volume restitué.

**Toutes les conduites comporteront les collerettes et les renforts nécessaires pour résister aux pressions hydrostatiques intérieure et extérieure du barrage.**

**Les conduites seront auto résistants à l'effet de fond.**

**Tous les organes hydromécaniques ainsi que les tuyaux métalliques devront être dimensionnés pour la cote des PHE et ceux qui seront enrobés de béton devront être dimensionnés pour la cote des PHE et à la pression de bétonnage.**

### 3.3.2- Equipements auxiliaires pour les prises d'eau potable :

Il comprendra :

- Un monorail fixé au toit de la chambre à la cote 208.35NGM environ pour la manutention et l'entretien de la vanne de service, et du débitmètre.

### 1.B.10

- Un pont roulant pour la manutention des équipements des vannes de garde des trois prises (vérins, vanne de garde, brimbales,) installé dans la chambre de commande située à la cote 235.60 NGM
  - Deux potences rotatives avec palan manuel installées hors PHEE dans la chambre des brimbales à la cote (230.60) pour le stockage des brimbales des vannes de gardes et des trois prises.
  - Les dispositions de stockage des brimbales dans la chambre la cote (230.60)
  - Les dispositifs de reprise de brimbales pour les trois prises.
  - Plateformes de manœuvre, escaliers, caillebotis, passerelles, échelles, gardes corps et protections des caniveaux et trappes d'accès
- **N.B. : Toutes les échelles et passerelles seront dotées de protection (garde-corps, échelle à crinoline ...).**

### 3.4 Prise d'eau usinière :

#### La surélévation concerne :

- Le prolongement du reniflard d'environ 12m pour qu'il débouche dans le parement aval. Il sera entièrement bétonné et sera protégée par une grille à son extrémité.
- Le prolongement des rails de guidage de la vanne qui remonteront jusqu'à la chambre de reprise des brimbales à la cote 227.50 NGM environ. Les rainures seront protégées par des tôles striées au niveau de la chambre de reprise des brimbales. L'ensemble de ces protections sera verrouillé à l'aide d'un système fixé au béton. La chambre doit être dotée d'un système de reprise de brimbales permettant le calage des brimbales et de la vanne sur le plancher de la chambre pour permettre la reprise des brimbales et la mise du tablier en position de visite.
- Le changement du vérin de manœuvre de la vanne de prise de sa centrale hydraulique et de son armoire de commande. Le vérin sera installé sur la crête du barrage dans la plateforme à 234.6NGM environ. Ces équipements doivent être dimensionnés pour fonctionner sous la charge des plus hautes eaux 233.6NGM ;
- Le changement de tous les brimbales pour la manœuvre de la vanne de prise à partir du vérin installé sur la crête à la cote 234.6NGM environ tenant compte de la surélévation ;

Tous les organes hydromécaniques ainsi que les tuyaux métalliques, et les équipements auxiliaires devront être dimensionnés pour la cote des plus hautes eaux exceptionnelles (PHEE = 233.60 NGM).

#### **Equipements auxiliaires pour la prise d'eau usinière :**

- Une potence rotative installée en haut de la plateforme de stockages des brimbales à la cote (227.50)
- Les dispositifs de reprise et de stockage des brimbales dans la plateforme la cote (227.50)
- Les échelles d'accès à la chambre de commande
- Les échelles d'accès à la plateforme de stockages des brimbales à la cote (227.50)

**N.B. : Toutes les échelles et passerelles seront dotées de protection (garde-corps, échelle à crinoline ...).**

## 1.B.11

### 3.5 L'équipement électromécanique système d'exhaure ;

Renouvellement complet du système d'exhaure (2 pompes, conduite de refoulement, armoire électrique, vannes, ...). Et adaptations nécessaires. Ce système doit avoir un débit de deux fois le débit des fuites. Le débit minimal ne doit pas être inférieur à 800 l/min.

Les deux pompes refoulent les eaux de drainage à travers une conduite de refoulement adéquate, raccordée à la conduite d'aération de la vidange de fond.

Le prolongement des conduites de refoulement des pompes d'exhaure à travers l'engrèvement du barrage.

Le Titulaire est chargé de fournir les équipements nécessaires au raccordement des deux pompes à la conduite de refoulement.

### 3.6 Appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes :

#### **3.6.1- Mesure et enregistrement des pressions au niveau des vérins et des centrales hydrauliques :**

Des capteurs de pression seront installés dans les circuits hydrauliques de commande des différentes vannes (Evacuateur de crues, vidanges de fond, prises d'eau potable et prise usinière) à la sortie des groupes motopompes et du côté tige des vérins pour la mesure en continue des pressions en fonction des positions des vannes lors de leurs manœuvres.

Les signaux analogiques (4 – 20 mA) provenant des capteurs de pression, des indicateurs de position des différentes vannes, des fins de course des vannes ainsi que les mesures de niveau de la retenue seront transmises au bâtiment de commande général pour traitement par :

- Centrale d'acquisition et de stockage des données équipée d'une mémoire,
- Un logiciel de traitement des données sous Windows,
- Un ordinateur de dernière génération (génération ordinatrice lors des essais de mise en service industriel) équipé d'une imprimante adéquate pour impression en couleurs des graphiques de pression en fonction des positions des différentes vannes et 5 paquets papiers.

#### **3.6.2- Mesure et enregistrement du débit d'eau de la prise d'eau potable :**

La mesure du débit de restitution d'eau sera assurée par débitmètre électromagnétique, à installer dans la chambre de commande à la cote 208.35 NGM. Le totalisateur du volume restitué sera aussi à prévoir.

Le matériel de mesure des débits devra être un équipement performant pour la mesure exacte des débits d'exploitation correspondants.

Les cartes d'alimentation des circuits électroniques du matériel de mesure et d'enregistrement devront être protégées contre les surtensions, foudres et les courants de courts-circuits.

Toutes les informations concernant les débits restitués seront transmises au bâtiment de commande général où elles seront enregistrées.

En plus de mesure de débit et de son enregistrement, les débitmètres installés au niveau des prises doivent commander la fermeture de la vanne de service en cas de survitesse, dès que le débit atteint le débit de consigne (qui sera défini lors des études).

#### **3.6.3- Mesure et enregistrement du niveau d'eau dans la retenue :**

## 1.B.12

Les mesures de niveau d'eau dans la retenue seront assurées par dispositif performant, de dernière génération dans le domaine de mesure du niveau et offrant une précision avoisinant les 5 mm pour une plage de mesure de 100 m environ.

L'enregistrement prévu à cet effet sera installé dans une armoire générale d'Automatismes prévue dans le bâtiment de commande général.

L'enregistrement des niveaux sera fait de façon continue avec affichage sur LCD et possibilité d'impression avec des plages de temps différentes.

Ces mesures serviront également pour l'asservissement automatique d'ouverture et de fermeture des vannes de la vidange de fond et de l'évacuateur de crue.

### **3.6.4- Automatismes :**

Un deuxième système de mesure du niveau de la retenue pour assurer la redondance et confirmer la donnée à l'automate qui commande les vannes.

Les vannes de réglage de la vidange de fond, les vannes de l'évacuateur de crue seront asservies par un automate programmable.

L'Automatisme sera muni d'un logiciel qui offre la possibilité :

- de refléter, en mode graphique, les états réels des équipements contrôlés par l'automate et de donner toutes les informations relatives aux vannes et à la retenue ;
- de suivre chaque manœuvre des équipements que ce soit en mode automatique ou manuel ;
- De déclencher une sirène, pour quelque minute, (signale sonore pour avertir la population à l'aval) à chaque fonctionnement de l'évacuateur de crue ou de la vidange de fond.
- De signaler l'inondation de la galerie de drainage ;
- D'envisager différentes méthodes de gestion de la retenue (y compris la gestion des crues), à l'aide des simulations de l'évolution du niveau d'eau de la retenue (tracer la courbe éventuelle de la crue supposée avec des corrections dans le temps) et développer les recommandations à suivre par l'exploitant (en cas de commande manuelle) en tenant compte des cas de figures où un retard de réaction, défaillance d'une des vannes à commander sont envisageables. La limitation du débit sortant de l'évacuateur de crue est fixée à 8000 m<sup>3</sup>/s ;
- De commander l'ouverture de les vannes de réglage de la vidange de fond et de l'évacuateur de crues afin de lâcher le débit saisi par l'opérateur ou suite au calcul développé par le système de gestion des crues depuis le bâtiment de commande général ou depuis l'armoire de commande des vannes ;
- De stocker, dans le disque dur, les différentes données enregistrées (pressions au niveau des centrales et vérins hydrauliques, positions des vannes, débits restitués par la vidange, l'évacuateur de crues et les prises, volume total restitué, niveau de la retenue et historique des états des équipements) pour une durée minimale d'une année ;
- D'archiver les enregistrements sur CDs et DVDs ou tout nouveau support offrant une qualité de stockage de données égale ou supérieure ;
- D'interpréter les données sur fichiers Excel et les imprimer en cas de besoin ;
- D'envoyer automatiquement les données via le réseau Internet sans fil.

### 1.B.13

- Prévoir la télégestion **sécurisée** centralisée du barrage **à distance** (à partir du Ministère à Rabat et de l'Agence du bassin Hydraulique correspondant) (**le système installé doit prévoir la réception de ces données via réseau internet sans fil**).

L'indication continue des positions d'ouverture et de fermeture des vannes de l'évacuateur de crue et les vannes de réglage de la vidange de fond et les vannes des prises d'eau, pendant leur fonctionnement sera prévue.

Toutes les consignes à introduire dans l'automate doivent être paramétrables et visibles sur un écran. Elles doivent être aussi reproduites sur imprimante (en couleurs) faisant partie du système. Il sera de même pour les ordres d'ouverture et de fermeture donnés à une ou à toutes les vannes.

Les cartes d'alimentation des circuits électroniques du matériel de mesure, d'enregistrement et d'Automatismes ainsi que les automates programmables devront être protégées contre l'humidité, les surtensions, les courts-circuits et la foudre.

***L'alimentation en énergie électrique de l'automate programmable (partie commande) doit être continue et secourue par onduleur, ayant une autonomie de 72 heures minimum et disposant d'un chargeur, en cas de coupure du réseau venant de la TGBT.***

La commande électrique y compris la signalisation des vannes de l'évacuateur de crues, de la vidange de fond et des vannes de service des prises d'eau potable sera renforcée par une armoire dont les composants comprennent tous les éléments nécessaires à la commande électronique et la signalisation électronique des vannes précitées, avec la possibilité de basculement entre la commande électrique et électronique (redondance). Il sera fourni aussi les pièces de rechange nécessaires à cette armoire (cartes électroniques et autre composants). L'armoire doit assurer un maximum de simplicité dans l'exploitation et le remplacement des composants défectueux.

### 3.7 Matériel à vérifier :

Le Titulaire est chargé de vérifier l'état de fonctionnement et le dimensionnement des éléments suivants, en fonction de la nouvelle charge PHE du barrage après surélévation :

- Pour le batardeau de la vidange de fond :
  - La vanne batardeau
  - Les brimbales existants
  - Le blindage
  - Les pièces fixes et les guidages
- Pour la prise usinière :
  - La grille
  - La vanne de tête
  - Le guidage et les pièces fixes
  - Le blindage et l'entonnement
  - La conduite forcée
  - Le reniflard d'aération

### 3.8 Matériel à entretenir :

Le titulaire est tenu de réaliser les opérations d'entretiens nécessaires pour rendre les équipements suivants en bonne état de fonctionnement :



### 1.B.14

- Le batardeau de la vidange de fond et ses brimbales ;
- La vanne de tête de la prise usinière.

Il s'agit de procéder, entre autres, aux opérations suivantes :

- Décapage et sablage
- Rechargement par soudures des parties dégradés,
- Protection anticorrosion à partir d'un schéma de peinture à valider par le Maître d'ouvrage ;
- Changement des joints d'étanchéité et des plats de serrage ;
- Changement des éléments dégradés (galets, by-pass, coussinet, axe, ...) ;
- Etc.

### 3.9 Courbes de tarage

L'entrepreneur fournira les abaques représentant les courbes de débit en fonction des différentes charges de la retenue et des différentes ouvertures des vannes suivants :

- Les vannes segment de l'évacuateur de crues.
- Les vannes de réglage de la vidange de fond.
- Les vannes du by-pass des faibles débits.
- La vanne de service de la prise d'eau potable.

### 3.10 Manuel de fonctionnement et d'entretien des équipements électromécaniques à savoir :

- 3.10.1-** Evacuateur de crues : batardeau, vanne segment, portiques et équipements auxiliaires.
- 3.10.2-** Vidange de fond : Batardeau, vanne wagon de garde, vanne de réglage, vannes du by-pass et équipements auxiliaires
- 3.10.3-** Prise d'eau potable : grilles, couvercles, vannes de garde, vanne de service et équipements auxiliaires.
- 3.10.4-** Prises usinière : grille, couvercle, vannes de tête et équipements auxiliaires.
- 3.10.5-** Système d'exhaure.
- 3.10.6-** Appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes.

### 3.11 Obligations de l'entrepreneur :

Le Maître d'Ouvrage entend disposer d'un équipement complet en parfait ordre de marche établi en tenant compte des techniques les plus récentes :

- Muni de tous les organes, pièces ou accessoires nécessaires à son bon fonctionnement, à la sécurité de conduite, à son entretien et aux réparations.
- Se raccordant parfaitement aux ouvrages ou équipements ne faisant pas partie de la fourniture.

## 1.B.15

- Capable d'assurer, dans toutes les conditions normales et exceptionnelles d'utilisation, la totalité des manœuvres qui peuvent se révéler nécessaires sans qu'il y ait lieu de faire appel à d'autres matériels que ceux prévus et installés au titre du présent contrat.

### 3.12 Fourniture des accessoires de fonctionnement

L'entrepreneur fournira également les dispositifs et accessoires de fonctionnement tels que :

- Armoires électriques de commande locale et à distance pour l'ensemble des vannes.
- Capteurs électriques et indicateurs mécaniques de position continue de l'ensemble des vannes.
- Capteurs de pression pour chaque centrale et vérin hydrauliques.
- Armoire de commande électrique et de signalisation à distance, pour l'ensemble des vannes, installée dans le bâtiment général de commande.
- Couverture des caniveaux, des rainures des vannes, trappes d'accès au matériel, caillebotis, échelles et passerelles.

#### 3.12.1- Pour les vannes de l'évacuateur de crues :

##### 3.12.1.1- Pour le batardeau :

- Une armoire de commande électrique locale pour le portique.
- Un treuil monté sur portique.

##### 3.12.1.2- Pour chaque vanne segment :

- Une centrale oléodynamique.
- Une armoire de commande électrique locale.
- Un circuit hydraulique.
- Un réservoir à huile.
- 2 groupes motopompes dont un de service et un de secours avec la possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle pour chaque centrale.
- 1 pompe à main pour chaque centrale hydraulique, la cylindrée de la pompe manuelle doit garantir un temps d'ouverture (et de fermetures en cas de vannes double effet) des vannes de la vidange de fond **sous PHE** tel que **5 à 10 coups de manœuvre de la pompe manuelle garantissent une course minimale de 10 mm du vérin hydraulique de manœuvre de la vanne.**

#### 3.12.2. Pour la vidange de fond et du by-pass :

##### 3.12.2.1- Pour chaque vanne de garde du type wagon :

- Une centrale oléodynamique.
- Une armoire de commande électrique locale.
- Un circuit hydraulique.

## 1.B.16

- Un réservoir à huile.
- 2 groupes motopompes dont un de service et un de secours avec la possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle pour chaque centrale.
- 1 pompe à main pour chaque centrale hydraulique, la cylindrée de la pompe manuelle doit garantir un temps d'ouverture (et de fermetures en cas de vannes double effet) des vannes de la vidange de fond **sous PHE** tel que **5 à 10 coups de manœuvre de la pompe manuelle garantissent une course minimale de 10 mm du vérin hydraulique de manœuvre de la vanne.**

### 3.12.2.2- Pour chaque vanne de réglage du type glissière :

- Une centrale oléodynamique.
- Une armoire de commande électrique locale.
- Un circuit hydraulique.
- Un réservoir à huile.
- 2 groupes motopompes dont un de service et un de secours avec la possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle pour chaque centrale.
- 1 pompe à main pour chaque centrale hydraulique, la cylindrée de la pompe manuelle doit garantir un temps d'ouverture (et de fermetures en cas de vannes double effet) des vannes de la vidange de fond **sous PHE** tel que **5 à 10 coups de manœuvre de la pompe manuelle garantissent une course minimale de 10 mm du vérin hydraulique de manœuvre de la vanne.**

### 3.12.2.3- Pour chaque vanne du by-pass :

- Un système de réducteur mécanique pour la manœuvre manuelle des vannes à opercule dont la commande doit se faire par un volant à partir de la cote de la chambre de la vidange de fond.

### 3.12.3 Pour les prises d'eau potable :

- Une armoire de commande électrique locale pour toutes les vannes wagon.
- Une centrale oléo – dynamique pour toutes les vannes wagon.
- Une armoire de commande électrique locale pour la vanne papillon.
- Une centrale oléo – dynamique pour la vanne papillon.
- Un accumulateur de pression pour la vanne papillon.
- Un réservoir à huile pour chaque centrale oléo – dynamique.
- Un circuit hydraulique pour chaque vanne.
- 2 groupes motopompes dont un de service et un de secours avec la possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle pour chaque centrale.
- 1 pompe à main pour chaque centrale hydraulique, la cylindrée de la pompe manuelle doit garantir un temps d'ouverture et de fermetures des vannes **sous PHE** tel que **5 à 10 coups de manœuvre de la pompe manuelle garantissent une course minimale de 10 mm du vérin hydraulique de manœuvre de la vanne.**

## 1.B.17

- Un distributeur hydraulique pour chaque vanne de garde pour les opérations relatives à la mise en place des brimbales.

### **3.12.4 Pour la prise usinière :**

- Une centrale oléodynamique.
- Une armoire de commande électrique locale.
- Un circuit hydraulique.
- Un réservoir à huile.
- Un capteur de pression avec enregistrement pour chaque vanne.
- 2 groupes motopompes dont un de service et un de secours avec la possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle pour chaque centrale.
- 1 pompe à main pour chaque centrale hydraulique, la cylindrée de la pompe manuelle doit garantir un temps d'ouverture sous PHE tel que 5 à 10 coups de manœuvre de la pompe manuelle garantissent une course minimale de 10 mm du vérin hydraulique de manœuvre de la vanne.
- Un distributeur hydraulique pour chaque vanne de garde pour les opérations relatives à la mise en place des brimbales.

### **3.12.5 Pour le système d'exhaure :**

- Une armoire de commande électrique locale.

## **3.13 Fourniture des accessoires de raccordement et de fixation**

Si le matériel comporte des pièces fixes à sceller dans les appuis GC à l'aide d'un gabarit, celui-ci est à prévoir dans la fourniture et à mettre à la disposition de l'Entreprise Génie Civil de manière que l'achèvement des ouvrages de cette dernière puisse être réalisé sans attendre la mise à disposition des parties principales de la fourniture objet du présent cahier.

## **3.14 Pièces de rechange**

### **3.14.1- Pour l'évacuateur de crues :**

#### **3.14.1.1- le batardeau :**

- deux jeux complets de joints d'étanchéité.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

#### **3.14.1.2- Pour l'ensemble des vannes de l'évacuateur de crues :**

- six jeux complets de joint d'étanchéité.
- six jeux de garniture du servomoteur.
- six jeux de chaque type d'organe hydraulique
- 10 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
- un groupe motopompe.

## 1.B.18

- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### 3.14.2 - Pour la vidange de fond :

#### 3.14.2.1 -Pour la vanne wagon de garde :

- Un jeu complet de joints d'étanchéité.
- Un jeu de garniture du vérin.
- Un jeu complet des racleurs pour vérin.
- Un jeu complet des presses étoupes huile-air et presses étoupes air-eau.
- Un jeu de douilles autolubrifiantes pour les galets de roulement.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.
- Un jeu de chaque type des flexibles avec raccords raccordement tuyauterie inox/vérin de la vanne.

*Pour la centrale hydraulique :*

- Deux jeux de chaque type d'organe hydraulique (y compris le corps du filtre haute pression)
- 20 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
- Un bloc foré pour chaque type.
- Un accumulateur de pression le cas d'une centrale hydraulique avec accumulateur.
- Un groupe motopompe avec filtre pour le remplissage des réservoirs des centrales hydrauliques avec de l'huile.

#### 3.14.2.2 -Pour la vanne glissière de réglage :

- un jeu complet de joints d'étanchéité.
- un jeu de garniture du vérin :
- un jeu complet des racleurs
- un jeu complet des presses étoupes (huile-air/ air-eau)
- un jeu de douilles autolubrifiantes pour les galets de roulement.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.
- un jeu de chaque type des flexibles avec raccords raccordement tuyauterie inox/vérin de la vanne.

*Pour la centrale hydraulique :*

- deux jeux de chaque type d'organe hydraulique (y compris le corps du filtre haute pression)
- 20 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
- un bloc foré pour chaque type.

## 1.B.19

- un accumulateur de pression le cas d'une centrale hydraulique avec accumulateur.
- un groupe motopompe avec filtre pour le remplissage des réservoirs des centrales hydrauliques avec de l'huile.

### **3.14.2.3 -Pour le batardeau :**

- Un jeu complet de joint d'étanchéité.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### **3.14.2.4- Pour les couvercles :**

- un jeu complet de joint d'étanchéité.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### **3.14.3 -Pour le by-pass de la vidange de fond:**

- Un jeu complet de joints d'étanchéité pour chaque vanne.
- Un jeu de garniture pour chaque joint de démontage.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### **3.14.4 -Pour la prise d'eau potable :**

#### **3.14.4.1 -Pour chaque vanne wagon de garde :**

- Un jeu complet de joints d'étanchéité.
- Un jeu de garniture du vérin.
- Un jeu complet des racleurs pour vérin.
- Un jeu complet des presses étoupes huile-air.
- Un jeu de douilles autolubrifiantes pour les galets de roulement.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.
- Un jeu de chaque type des flexibles avec raccords raccordement tuyauterie inox/vérin de la vanne.

#### *Pour la centrale hydraulique :*

- Deux jeux de chaque type d'organe hydraulique (y compris le corps du filtre haute pression)
- 20 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
- Un bloc foré pour chaque type.
- Un accumulateur de pression le cas d'une centrale hydraulique avec accumulateur.
- Un groupe motopompe avec filtre pour le remplissage des réservoirs des centrales hydrauliques avec de l'huile.

#### **3.14.4.2 -Pour la vanne papillon de service :**

- Un jeu complet de garniture d'étanchéité pour la vanne.
- Un jeu de garniture du vérin.

## 1.B.20

- Un jeu de garniture du joint de démontage.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.
- Un jeu de chaque type des flexibles avec raccords raccordement tuyauterie inox/vérin de la vanne

*Pour la centrale hydraulique :*

- Deux jeux de chaque type d'organe hydraulique (y compris le corps du filtre haute pression)
- 20 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
- Un bloc foré pour chaque type.
- Un accumulateur de pression le cas d'une centrale hydraulique avec accumulateur.
- Un groupe motopompe avec filtre pour le remplissage des réservoirs des centrales hydrauliques avec de l'huile.

### **3.14.5- Pour la prise usinière :**

#### **Pour la vanne wagon de tête :**

- un jeu complet de joints d'étanchéité.
- un jeu de garniture du servomoteur.
- un jeu de douilles autolubrifiantes pour les galets de roulement
- Pour la centrale hydraulique :
  - deux jeux de chaque type d'organe hydraulique (à part les distributeurs de brimbalage)
  - 10 cartouches de chaque type d'éléments filtrants.
  - un groupe motopompe.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### **3.14.6 – Pour l'ensemble des vérins et centrales hydrauliques :**

- Un groupe motopompe de remplissage avec filtre (**1 seul groupe de remplissage pour toutes les centrales hydrauliques du barrage**).
- 100% des capteurs de pression installés sur les centrales et les vérins.
- 100% des fins de courses installés sur les indicateurs de position mécaniques.
- 100% des capteurs de position électriques.

### **3.14.7 - Pour les pompes puisard :**

- Une pompe de rechange ;
- Un clapet anti retour ;
- Un jeu complet de joints d'étanchéité pour chaque vanne.
- Un jeu de garniture pour chaque joint de démontage.
- 20% de chaque type de boulonnerie et de visserie.

### **3.14.8 –Pour le matériel de mesure du niveau de la retenue et automatismes :**

## 1.B.21

Le entrepreneur proposera une liste de matériel des pièces de rechange (cartes électroniques et matériel consommable) nécessaire à **une durée de 5 ans d'exploitation**. Le entrepreneur est tenu de fournir les pièces de rechange objet de la liste précitée après son approbation par le maitre d'ouvrage.

### **3.14.8 –Pour le matériel de mesure du débit d'eau de la prise d'eau potable :**

- L'entrepreneur proposera une liste de matériel des pièces de rechange (cartes électroniques et matériel consommable) nécessaire à **une durée de 5 ans d'exploitation**. Le entrepreneur est tenu de fournir les pièces de rechange objet de la liste précitée après son approbation par le maitre d'ouvrage.

### **3.14.9 –Pour les équipements de manutention et les équipements auxiliaires :**

L'entrepreneur proposera une liste de matériel des pièces de rechange nécessaire à une durée de **5 ans d'exploitation**. L'entrepreneur est tenu de fournir les pièces de rechange objet de la liste précitée après son approbation par le maitre d'ouvrage.

### **N.B. :**

- *L'ensemble des moteurs électriques des équipements installés aux centrales oléo hydrauliques doivent avoir un indice de protection **IP66**.*
- *L'ensemble des pièces de rechange doivent être repérés et bien arrangés dans des rayonnages appropriés (le Maitre d'ouvrage et son laboratoire de contrôle valideront ces rayonnages).*

### **3.15 Fourniture des accessoires pour travaux d'exploitation**

La fourniture doit comprendre tout le matériel nécessaire aux montages et démontages et aux visites d'entretien tels que clés, élingues, dispositifs de démontage.

### **3.16 Autres fournitures**

- Les escaliers, gardes corps, caillebotis, échelles ou passerelles de service permettant un accès au matériel fourni par le entrepreneur et couvertures des caniveaux et réservations des équipements électromécaniques.
- La protection contre la corrosion.
- L'emballage et le calage du matériel pour le transport.
- Le montage et la mise en service.
- L'huile et la graisse de premier remplissage et pour la première vidange après la réception provisoire. L'entrepreneur devra s'efforcer d'utiliser pour les divers organes les qualités d'huile normalement employée au Maroc en réduisant le nombre autant qu'il est possible. En cas de difficultés, l'entrepreneur fournira les justifications de l'utilisation de l'huile spéciale.
- Les câblages et l'appareillage électrique. L'entrepreneur doit fournir et mettre en place des chemins de câbles normalisés pour l'ensemble des câblages.
- La protection des caniveaux des câbles électriques par mousse (contre les rats).



## 1.B.22

### 3.17 Limitation de la nomenclature des accessoires :

Il est rappelé que la nomenclature des accessoires, indiquée ci avant, n'est pas limitative ; le entrepreneur s'engageant à fournir des ensembles complets en parfait état de marche et offrant toutes les sécurités possibles, devra y ajouter tous les organes qu'il jugera utiles pour une bonne exploitation des équipements.

Même s'ils n'étaient pas expressément énumérés dans les spécifications, ces éléments seront considérés comme inclus dans les prix forfaitaires.

Les descriptions et les caractéristiques du matériel qui sont mentionnées aux articles 1B.7 et 2B.7 devront être confirmées par les études prévues dans la partie A. Le entrepreneur prendra à sa charge dans le cadre de ce marché toute adaptation du matériel ou précisions éventuelles apportées lors de ces études.

### 3.18 Matériel ne faisant pas partie de la fourniture

- Les travaux de fondation et de scellement dont les dessins d'exécution, où les implantations seront établies par le Maître d'Ouvrage sur la base des précisions fournies par l'entrepreneur et sous sa responsabilité.
- Les plaques filantes ou en fer en attente, à sceller au stade du béton primaire.

### 3.19 Amenée du courant électrique

Cette installation fait partie de l'installation électrique du barrage incluse au contrat suivant les prescriptions données au chapitre 2B du présent cahier.

## ARTICLE 4. ETUDES

### 4.1 Valeurs numériques

Les grandeurs caractéristiques à prendre en compte pour les études de chaque appareil faisant l'objet du marché et dont le rôle se trouve explicité à l'article 5, sont celles dont les valeurs nominales sont fixées par cet article.

### 4.2 Contraintes admises dans les calculs

De larges coefficients de sécurité (**supérieurs ou égale à 5**) seront utilisés dans la détermination de tous les organes et particulièrement dans les calculs des pièces soumises à des chocs, à des efforts dynamiques, à des fatigues locales ou alternées, à des vibrations, à l'oxydation.

Les taux de travail que l'entrepreneur envisage d'adopter pour toutes les natures de matériaux sont à définir dans les tableaux 7-2 et 7-3.

Les contraintes doivent être inférieures, en tout point, au cinq dixième (5/10) de la limite d'élasticité dans les conditions normales d'utilisation et ceci est aussi valable pour les coussinets autolubrifiants des axes.

\*) Le tableau 7-2 spécifiera également la nature et les propriétés mécaniques des matériaux utilisés.

\*) Pour les pièces mécaniques, le coefficient de sécurité minimum par rapport à la rupture sera de 5.

### 1.B.23

La composition des contraintes sera effectuée selon l'équation de Hencky Von Mises donnée à la norme DIN 19.704.

Les contraintes admissibles sont :

- **Traction ou compression simple, flexion.....** $R_1 = E/2$
- **Cisaillement.....** $R_2 = 0,65 R_1$
- **Contrainte composée.....** $R = 1,25 R_1$

Avec E = limite élastique de l'acier.

#### 4.3 Données constructives complémentaires

Les blindages, l'ossature des vannes, les conduites d'eau, les reniflards et les chambres d'aération seront calculés sous la charge maximale des plus hautes eaux avec les contraintes admissibles et devront vérifier entre autres, les conditions de surcharge mentionnées au paragraphe 4.4 tenant compte de la pression de 3,5 bars exercée par le béton lors de sa mise en place.

##### 4.3.1- Evacuateur de crues :

- ⇒ Les blindages portant pièces fixes des vannes et des batardeaux calculés pour résister aux pressions intérieure et extérieure dues à la charge des plus hautes eaux et à la pression de 3,5 bar exercée par le béton lors de sa mise en place. L'épaisseur minimale de l'ensemble des blindages sera de 20 mm. Les blindages des rainures des batardeaux seront auto-résistants.
- ⇒ La vanne batardeau en huit éléments du type à glissières sera conçue pour assurer une manœuvrabilité en milieu équilibré. La manutention sera opérée à l'aide d'un portique monté sur des rails équipé d'un treuil électrique et d'un palonnier. L'élément supérieur sera équipé de deux by-pass de mise en charge.
- ⇒ Les vannes de réglage seront du type segment, conçues pour assurer des manœuvres partielles ou complètes en eau vive quel que soit la charge du barrage. Les vannes seront suffisamment lestées pour assurer leur fermeture sous leur propre poids. Les vannes seront manœuvrées chacune par une centrale oléodynamique et deux vérins hydrauliques simple effet.

##### 4.3.2- Vidange de fond :

- ⇒ Les blindages seront calculés pour résister à la pression intérieure et extérieure due à la charge des plus hautes eaux et la pression de 3,5 bars exercée par le béton lors de sa mise en place. Les blindages des transitions, les rainures et les pièces fixes des vannes. L'épaisseur minimale de ces blindages sera de **20mm**.
- ⇒ Le batardeau est de type à roulant, conçue pour assurer une parfaite étanchéité à son aval. Le batardeau est caractérisé par sa manœuvre en eau morte. Il devra pouvoir être installé dans les rainures, quel que soit le niveau de la retenue. Il sera dimensionné pour la charge maximale exceptionnelle. L'étanchéité sera achevée au moyen de profilés en gomme synthétique, fixées par des boulons en acier inoxydable.

#### 1.B.24

- ⇒ La vanne de garde sera du type wagon, conçue pour assurer en manœuvre exceptionnelle la fermeture sous son propre poids en eau vive et couper le débit à gueule bée. Elle sera manœuvrée par un vérin simple effet.
- ⇒ Le reniflard sera suffisamment dimensionné pour des appels d'air importants lors des manœuvres de la vanne de garde en charge.
- ⇒ La vanne de réglage sera du type glissière, conçue pour assurer des manœuvres partielles ou complètes en eau vive quel que soit la charge du barrage. Elle sera manœuvrée par un vérin à simple effet.

#### **4.3.3 - By-pass de désenvasement et de restitution de faibles débits:**

- ⇒ Les conduites et les coudes seront calculés pour résister aux pressions intérieure et extérieure dues à la charge des plus hautes eaux et à la pression de 3,5 bars de bétonnage.
- ⇒ La vanne de garde à opercule sera conçue pour assurer des manœuvres en tout ou rien, en eau vive. Elle sera commandée par un réducteur mécanique entraîné par un volant manuel.
- ⇒ La vanne de réglage à opercule sera conçue pour assurer des manœuvres en tout ou rien, en eau vive. Elle sera commandée par un réducteur mécanique entraîné par un volant manuel.
- ⇒ Les vannes et le joint de démontage seront d'un PN 16.

#### **4.3.4 - Prise d'eau potable :**

- ⇒ Les grilles fixes et boulonnées seront conçus pour résister à la pleine charge amont et seront dimensionnés pour la charge de la prise la plus basse.
- ⇒ Les blindages seront calculés pour résister à la pression intérieure et extérieure due à la charge des plus hautes eaux et la pression de 3,5 bars exercée par le béton lors de sa mise en place. Les blindages des transitions, les rainures et les pièces fixes des vannes. L'épaisseur minimale de ces blindages sera de **20mm**.
- ⇒ Les grilles seront conçues pour résister à la pleine charge amont. Elles seront calculées pour le colmatage complet et seront dimensionnées pour la charge de la prise la plus basse.
- ⇒ La vanne de garde sera du type wagon, conçue pour assurer en manœuvre exceptionnelle la fermeture sous son propre poids en eau vive et couper le débit à gueule bée. Elle sera manœuvrée par un vérin simple effet.
- ⇒ Les coudes seront auto résistants à la pression de 3,5 bar de bétonnage et suffisamment renforcés pour résister à l'effet de fond lors du remplissage des conduites.
- ⇒ Les conduites seront calculées pour résister aux pressions intérieure et extérieure dues à la charge des plus hautes eaux et à la pression de 3,5 de bétonnage et devront être suffisamment renforcées pour résister aux efforts engendrés lors de leur remplissage. Les conduites auront une épaisseur minimale de 12 mm.
- ⇒ La vanne papillon de service à contrepoids sera conçue pour une fermeture sous pleine charge amont ; Elle devra couper le débit de gueule bée avec le niveau des plus hautes eaux de la retenue. Cette vanne devra résister à la pleine charge du barrage. Elle sera manœuvrée par un

## 1.B.25

vérin à simple effet, avec contrepoids. En exploitation normale, la vanne sera maintenue en position d'ouverture totale à l'aide d'un accumulateur de pression.

⇒ Les vannes et leurs joints de démontage seront d'un PN 16. Les taux de contraintes admis pour le reste des équipements sont semblables à ceux admis pour les vannes de la vidange de fond.

### 4.3.6 - Prise usinière :

⇒ La grille sera calculée pour résister à la pleine charge amont. Elle sera calculée pour le colmatage complet et il y a lieu de calculer les pertes de charge induites.

⇒ Les blindages seront calculés pour résister à la pression intérieure et extérieure due à la charge des plus hautes eaux. Les blindages des transitions, les rainures et les pièces fixes des vannes.

⇒ Le blindage de l'entonnement amont et de protection aval calculé pour une sous-pression due et à la pression intérieure et extérieure due à la charge maximale des plus hautes eaux.

⇒ La vanne de tête est du type wagon à brimbales, conçue pour assurer en manœuvre exceptionnelle la fermeture sous son propre poids en eau vive avec une vitesse assurant le maximum de sécurité en cas d'éclatement ou de rupture total de la conduite et couper le débit à gueule bée sous le niveau des plus hautes eaux. Elle sera manœuvrée par un servomoteur simple effet équipé d'un réservoir supérieur. Le début d'ouverture de la vanne de tête doit satisfaire le remplissage de la conduite dans de bonnes conditions.

⇒ La conduite forcée sera vérifiée pour résister aux pressions intérieure et extérieure dues à la charge des plus hautes eaux et devra résister aux efforts engendrés lors de son remplissage.

⇒ Le reniflard doit être vérifié pour des appels d'air importants lors des manœuvres de la vanne de tête en charge.

⇒ La conduite forcée doit être calculée et vérifiée en tenant compte :

- De la charge intérieure sous les plus hautes eaux amont,
- Des pertes de charges, sous son débit maximal d'équipement ;
- De la surpression maximale due aux coups de bélier, soit 1,2 fois la pression hydrostatique sur le tronçon de conduite existante.
- De la surpression maximale due au séisme, qui n'est pas cumulable avec le coup de bélier,
- De la sous-pression due aux plus hautes eaux avec un coefficient de sécurité de 1,6 par rapport à la pression hydrostatique.
- La sous-pression intérieure résultant d'une vidange au débit maximum de l'usine, la vanne amont étant fermée, avec un coefficient de sécurité de 1,6 et aux sollicitations qui se produisent lors du remplissage et de la vidange avec un coefficient de sécurité de 1,5.
- Des déformations dues à l'effet thermique ou aux éventuels tassements du terrain.

### 4.3.6- Fiabilité du fonctionnement :

⇒ Pour augmenter la fiabilité de fonctionnement des vannes de la vidange de fond, de l'évacuateur de crues, de la prise d'eau potable et de la prise d'eau usinière, il sera tenu compte d'une prépondérance élevée à la fermeture. **L'entrepreneur devra s'assurer qu'avec un accroissement de 50% des efforts de frottement statiques (qui devront être déjà calculés avec des coefficients de frottement élevés- vanne en statique) les vannes se ferment encore.**

## 1.B.26

- ⇒ Toutes les vannes seront à bordé amont et suffisamment lestées pour avoir une prépondérance élevée à la fermeture et supérieure à 1,5.
- ⇒ L'ensemble des ventouses installées au barrage seront triple action d'un PN 16 avec vannes de sectionnement étanches.
- ⇒ Pour l'ensemble du matériel, il sera tenu compte dans le calcul :
  - a) D'une densité apparente de l'eau de ( $d = 1,20$ ).
  - b) Des causes d'efforts à caractère permanent.
  - c) De la qualité de l'eau (abrasif, présence de débris solides, ... etc.).
  - d) D'une température de l'eau dans les conduites :  $max = +50^{\circ}C$  et  $mini = 0^{\circ}C$ .
  - e) Des températures extérieures extrêmes :  $max = +60^{\circ}C$  et  $mini = -20^{\circ}C$ .
- ⇒ Tous les éléments de la construction seront calculés en envisageant les hypothèses les plus défavorables de fonctionnement et de manière à satisfaire aux conditions de vitesse de manœuvre, de démarrage et d'arrêt imposées pour le divers matériel.

### 4.3.7 - Organes de manutention :

L'ensemble des organes de manutention seront dimensionnés pour la manutention des pièces les plus lourdes à démonter pour l'entretien avec une sécurité de **50%**.

## 4.4 Essais de surcharge

Les organes du matériel hydromécanique devront pouvoir subir les essais de surcharge suivants :

- Cylindres de vérin avec piston et ensemble des tuyauteries d'huile en pression :

- . Epreuve hydraulique à une pression égale à 1,5 fois de la pression nominale de service de la centrale hydraulique, cette pression d'épreuve **doit être fournie par les groupes motopompes propre à chaque centrale hydraulique pour l'ensemble des ouvrages du barrage.**
- . Les centrales hydrauliques doivent être dotées d'un nombre suffisant de points de mesure de pression (prises de pression) afin d'évaluer la valeur des pressions sur les différents blocs de la centrale : circuits basse pression, haute pression, limiteur de pression de maintien en position ouverte, .... Etc.
- . La fourniture sera vérifiée analytiquement **et par essais** pour les conditions de surcharge dues au couple maximum du moteur (2 fois le couple nominal).

- Vérins, brimbales et pièces de liaison :

- . La fourniture sera vérifiée analytiquement **et par essais** sous le double de l'effort maximum du vérin, c'est à dire le double de la force sur le piston correspondant à la pression nominale de service sans tenir compte des sécurités.

#### 4.5 Réactions sur les appuis GC :

**Aucune pièce mécanique ne devra exercer sur les surfaces d'appuis en béton, des pressions supérieures à 60 bars.**

Pour permettre d'arrêter les plans définitifs d'exécution des ouvrages de Génie Civil, le entrepreneur est tenu de fournir dans les délais prescrits dans le marché l'indication des charges, réactions, couples et poussées maximums transmis aux appuis GC, ainsi que les évidements à ménager, le cas échéant, pour l'exécution des scellements et toutes autres indications, trémies ou buses de passage des câbles ou tuyauteries des fluides, moteurs, etc ...

#### 4.6 Matières premières spéciales :

Tous les organes constitutifs du matériel seront exécutés dans des matériaux normalisés de commerce.

#### 4.7 Dispositions complémentaires

##### 4.7.1- Calcul des pièces

Avant la mise en fabrication, la justification des dimensions et de la qualité des matériaux sera fournie au Maître d'Ouvrage sous forme de notes de calculs et de dessins détaillés pour toutes les parties de la fourniture précisées ci-après. Ces notes devront être établies par des méthodes qui, dans tous les cas, devront être précisées si elles ne sont pas imposées.

Toutes les parties de la fourniture devront être, par suite des conditions de montage et d'utilisation, prévues pour l'extérieur.

Tous les éléments de la construction seront calculés en envisageant les hypothèses les plus défavorables de fonctionnement et de manière à satisfaire aux conditions de vitesse de manœuvre, de démarrage et d'arrêt, imposées pour les divers matériels.

Une surépaisseur de **2mm** est prévue pour tenir compte de l'affaiblissement éventuel par usure ou par oxydation sur :

##### a- Pour l'évacuateur de crues :

- . Blindages.
- . Bordé des vannes segment et du batardeau.

##### b- La vidange de fond :

- . L'ensemble des blindages et pièces fixes des batardeaux et vannes.
- . Bordés des vannes.
- . Carters et Planchers bouchons
- . Conduite du reniflard et d'aération avale ;

##### b - By-pass:

- . Grilles.
- . Transition
- . Conduites.

## 1.B.28

- . Brides.
- . Joint de démontage.
- . Corps des vannes.

### c- Prise d'eau potable :

- . L'ensemble des blindages.
- . Grilles.
- . Bordés des vannes.
- . Transitions.
- . Conduites.
- . Brides.
- . Joints de démontage.
- . Corps de la vanne papillon et son by-pass.
- . Fond plein

### d- Prises usinière:

- . Grille.
- . Blindages, rainures, pièces fixes.
- . Transition.
- . Conduite forcée.
- . Bordé de la vanne de tête.

Les parties de la fourniture pour lesquelles le constructeur devra remettre une justification constructive sont les suivantes :

- Blindages,
- Vannes et batardeaux,
- Conduites,
- Grilles
- Couvercles
- Dispositifs de reprise et de stockage des brimbales,
- Prescellés,
- Pièces fixes,
- Eléments mobiles,
- Mécanismes,
- Mécanismes de manœuvre,
- Engins de levage (portique, pont roulant, monorails, treuil à câble...).

### **4.7.2- Vérins**

Les organes des vérins doivent être réalisés pour supporter sans déformation, ni dommage, non seulement les efforts mécaniques nominaux, mais encore les efforts mécaniques dus aux cas de surcharge définis au § 4.4, susceptibles de se présenter en service.

Les métaux entrant dans la constitution de ces organes doivent être, choisis de nature différente, pour éviter la détérioration des surfaces frottantes.

Pour la remise de son offre, l'entrepreneur devra justifier par une note de calcul les efforts à l'ouverture et à la fermeture pris en considération pour la détermination de la force des vérins et préciser les marges de sécurité adoptées pour tenir compte en particulier de l'évolution défavorable

## 1.B.29

dans le temps des forces de frottement. **Dans tous les cas la pression nominale à considérer dans les vérins ne doit pas dépasser 140 bars.**

**Cette note de calcul reste énonciative et nullement limitative.** Les études prévues dans la partie A doivent sanctionner le matériel à installer.

### 4.7.3- Centrales hydrauliques

Lors du maintien des vannes en position d'ouverture (vannes des vidanges ou des prises d'eau), aucune bobine d'excitation des distributeurs hydrauliques **ne doit rester sous tension** pour le maintien de ces vannes afin de limiter les défaillances de ces bobines.

Les vannes de garde et de réglage des pertuis des vidanges de fond, les vannes segment des évacuateurs de crues, les vannes de garde et de service des prises d'eau potable ainsi que la vanne de la prise usinière seront commandées chacune par une armoire électrique et par une centrale oléodynamique équipée de deux groupes motopompes dont un de service et un de secours avec possibilité de permutation automatique et manuelle entre le groupe motopompe de service et le groupe motopompe de secours, et d'une pompe à main.

Les groupes motopompes seront équipés de filtres d'aspiration alors que les pompes à main seront équipées de crépines d'aspiration.

La centrale hydraulique doit être équipée de toutes les sécurités électriques (protection et manostats), toutes les sécurités hydrauliques (limiteurs de pression) ainsi que tous les dispositifs de contrôle d'exploitation (absorbeur d'humidité, filtres avec indication des degrés de colmatage, indicateur du degré de contamination de l'huile...) nécessaires au bon fonctionnement du circuit hydraulique de la vanne correspondante.

**La majorité des composants de la centrale hydraulique doivent être du même constructeur (au minimum 80% du nombre des composants).**

### 4.7.4- Matériel électrique

L'ensemble du matériel électrique installé (boîtes de jonctions, coffrets, blocs de secours autonomes, ...etc.) doit avoir un indice de protection **IP 65** à part **les moteurs électriques de l'ensemble des centrales hydrauliques et des vannes motorisées** et le matériel d'éclairage (boîtes de jonctions, coffrets, blocs de secours autonomes, ...etc.) installé dans les galeries de drainage et dans les galeries des rives souterraines qui doivent avoir un **IP67**.



**ARTICLE 5. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES****5.1 - EVACUATEUR DE CRUES****5.1.1- Vanne segment**

1	Type de matériel	Vanne segment
2	Nombre	Six
3	Largeur du pertuis	16,00 m
4	Hauteur à obturer	16,00 m
5	Cote du plafond	230,00 NGM
6	Cote de la chambre de manœuvre	234,60 NGM
7	Cote de la retenue :	
	. normale (RN)	230,00 NGM
	. exceptionnelle (PHE)	233,60 NGM
8	Charge sur le seuil :	
	. normale (RN)	16,00 m
	. exceptionnelle (PHE)	19,60 m
9	Conditions de manœuvre	en eau vive
10	Vitesse de manœuvre	
	. en ouverture	0,2 m/min
	. en fermeture	0,2 m/min
11	Débit à couper (sous PHE)	1334 m <sup>3</sup> /s par pertuis
12	Appareil de manœuvre	1 paire de vérins hydrauliques synchronisés à simple effet accroché aux piles du pertuis.
13	Mode d'évacuation	A l'air libre
14	Masse spécifique de l'eau	1,2 t/m <sup>3</sup>
15	Coefficient sismique	0.367g pour le SES (séisme d'évaluation de sécurité)  0.303g pour le SBE (séisme de base d'exploitation)

## 5.1.2- Batardeau

1	Type de matériel	Batardeau à 8 éléments avec étanchéité aval et 2 by-pass de mise en charge intégrés à l'élément supérieur
2	Nombre d'éléments	8
3	Hauteur du pertuis	16,00 m
4	Largeur du pertuis	16,00 m
5	Nombre de pertuis à obturer simultanément	1
6	Cote du seuil	214.00 NGM
7	Cote de la partie supérieure du batardeau fermé	230.00 NGM
8	Cote de la plate-forme de stockage	dans une zone de stockage située sur la crête du barrage.
9	Cote de la retenue . normale (RN) . exceptionnelle (PHE)	230,00 NGM 233,60 NGM
10	Charge sur le seuil . normale (RN) . exceptionnelle (PHE)	16,00 m 19,60 m
11	Conditions de manœuvre	Après égalisation de pression
12	Appareil de manœuvre	Portique monté sur rails
13	Type d'extracteur	Palonnier automatique avec verrouillage mécanique au décrochage.
14	Masse spécifique de l'eau	1,2 t/m <sup>3</sup>

## 5.1.3- Portique de manutention

1	Type de matériel	Portique muni d'un système de manutention électrique et palonnier à accrochage et décrochage automatique avec une sécurité mécanique au décrochage pour l'évacuateur de crues et d'un système de levage adapté pour la manutention du batardeau de la vidange de fond.	
2			
3			
4	Nombre		Un
5	Capacité de levage nominale		1.5 fois le poids de l'élément du batardeau le plus lourds pour l'évacuateur de crues et 1.5 fois l'élément le plus lourds du batardeau de la vidange de fond.
6	Cote des aires desservies		234.60 NGM
	Mode de commande: . Translation et levage	Locale avec boîte à boutons poussoirs	
	Vitesse de manœuvre : . Translation du portique . Levage	20 m/min et 8 m/min et 1 m/min	

## 5.2 Vidange de fond

## 5.2.1- Batardeau

1	Type de matériel	Vanne roulant avec bordé amont à deux éléments manœuvrés par brimbales et équipé de by pass intégrée à la connexion brimbales batardeau
2	Nombre	Un
3	Cote du seuil	174.10 NGM
4	Conditions de manœuvre	en eau morte
5	Appareil de manœuvre	à l'aide d'un portique

## 5.1.2 Vanne de garde

1	Type de matériel	Vanne wagon
2	Nombre	2
3	Largeur à obturer	1.60 m
4	Hauteur à obturer	3.00 m
5	Cote du radier	174.10 NGM
6	Cote de la plate-forme de manœuvre	180.30 NGM
	Cote de la retenue :	
7	. normale (RN)	230.00 NGM
8	. exceptionnelle (PHE)	233.60 NGM
	Charge sur le seuil :	
9	. normale (RN)	55.90 m
10	. exceptionnelle (PHE)	59.50 m
	Conditions de manœuvre :	
11	. ouverture partielle (sur 10 cm)	en charge (prévoir une minuterie pour équilibrage de pression)
12	. ouverture complémentaire	en milieu équilibré
13	. fermeture normale	en eau morte
14	. fermeture exceptionnelle	en eau vive
	Vitesse de manœuvre :	
15	. en début d'ouverture	0,05 m/min
16	. en poursuite d'ouverture	0,20 m/min
17	. en fermeture	0,20 m/min
18	Débit à couper sous la retenue normale	114m <sup>3</sup> /s
19	Mécanisme de manœuvre	vérin à simple effet
20	Masse spécifique de l'eau	1,2 t/m <sup>3</sup>
21	Coefficient sismique	0.367g pour le SES (séisme d'évaluation de sécurité) 0.303g pour le SBE (séisme de base d'exploitation)

## 5.2.3- Vanne de réglage

1	Type de matériel	Glissière
2	Nombre	2
3	Largeur à obturer	1.60 m
4	Hauteur à obturer	3.00 m
5	Cote du radier	174.10 NGM
6	Cote de la plate-forme de manœuvre	180.30 NGM
	Cote de la retenue :	
7	. normale (RN)	230.00 NGM
8	. exceptionnelle (PHE)	233.60 NGM
	Charge sur le seuil :	
9	. normale (RN)	55.90 m
10	. exceptionnelle (PHE)	59.50 m
11	Conditions de manœuvre	en charge
	Vitesse de manœuvre :	
12	. en ouverture	0,2 m/min
13	. en fermeture	0,2 m/min
14	Débit à couper sous retenue normale	114 m <sup>3</sup> /s
15	Appareil de manœuvre	Vérin à double effet
16	Masse spécifique de l'eau	1,2 t/m <sup>3</sup>
17	Coefficient sismique	0.367g pour le SES (séisme d'évaluation de sécurité) 0.303g pour le SBE (séisme de base d'exploitation)

**5.2.3- Portique de manutention**

1	Type de matériel	Portique muni d'un système de manutention électrique adapté pour la manutention du batardeau de la vidange de fond et équipé d'un système de stockage des de brimbales.
2	Nombre	2 (un pour chaque vidange)
3	Capacité de levage nominale	1.5 fois le poids du batardeau et brimbales.
4	Cote des aires desservies	234.60 NGM
5	Mode de commande: . Translation et levage	Locale avec boite à boutons poussoirs
6	Vitesse de manœuvre : . Translation du portique . Levage	20 m/min et 8 m/min et 1 m/min

**5.2.4- By- pass de la VdF :**

## 5.2.4.1. Vanne de garde

1	Type de matériel	Vanne à opercule
2	Nombre	4
3	Diamètre de la conduite	300 mm
4	Pression nominale	PN16
5	Cote de la chambre de manœuvre	180.30 NGM
6	Cote de la retenue : - normale (RN) - exceptionnelle (PHE)	230.00 NGM 233.60 NGM
7	Conditions de manœuvre	en charge
8	Appareil de manœuvre	mode manuel via réducteur approprié

## 5.2.4.2. Vanne de service

1	Type de matériel	Vanne à opercule
2	Nombre	4
3	Diamètre de la conduite	300 mm
4	Pression nominale	PN16
5	Cote de la chambre de manœuvre	180.30 NGM

### 1.B.36

6	Cote de la retenue : - normale (RN) - exceptionnelle (PHE)	230.00 NGM 233.60 NGM
7	Conditions de manœuvre	en charge
8	Appareil de manœuvre	mode manuel via réducteur approprié

## 5.3 Prise d'eau potable

### 5.3.1. Grilles

1	Type de matériel	Grille métallique fixe
2	Nombre	Trois identiques (une grille pour chaque prise)
3	Largeur	2.68 m
	Hauteur	2.73 m
4	Niveaux des prises	218.00 NGM ; 221.00 NGM ; 224.00 NGM ;
5	Cote de la retenue : - normale (RN) - exceptionnelle (PHE)	230,00 NGM 233,60 NGM

### 5.3.3. Vannes de garde

1	Type de matériel	Vanne wagon à brimbales
2	Nombre	Trois identiques
3	Largeur	1.50 m
	Hauteur	1.7 m
4	Cote des seuils	218.00 NGM ; 221.00 NGM ; 224.00 NGM ;
5	Cote de la chambre de manœuvre	235.60 NGM
6	Cote de la palteforme d'entretien	230.60 NGM
7	Cote de la retenue : - normale (RN) - exceptionnelle (PHE)	230,00 NGM 233,60 NGM
8	Charge sur l'axe de la vanne : - normale - exceptionnelle	Resp 12m , 9m et 6m Resp 15 .6m , 12.6m et 9.6m
9	Conditions de manœuvre : - Ouverture partielle sur 10cm environ - ouverture complémentaire - Fermeture normale	En charge prévoir une minuterie pour équilibre des pressions. En milieu équilibré En eau morte

### 1.B.37

10	- Fermeture exceptionnelle Vitesse de manœuvre - En ouverture - En fermeture	En eau vive  0.2m/min 2m/min
11	Débit à couper	17.40m <sup>3</sup> /s
12	Appareil de manœuvre	Vérin hydraulique à simple effet

#### 5.3.4. Vanne de service

1	Type de matériel	Vanne papillon à contrepoids
2	Nombre	1
3	Diamètre de la conduite	1400 mm
4	Pression nominale	PN16
5	Cote de l'axe de la vanne	209.50 NGM
6	Cote de la chambre de manœuvre	208.35 NGM
7	Cote de la retenue :	
	- normale (RN)	230,00 NGM
	- exceptionnelle (PHE)	233.60 NGM
8	Charge sur l'axe de la vanne :	
	- normale	20.5 m
	- exceptionnelle	24.1 m
9	Conditions de manœuvre :	
	- Ouverture	en charge
	- Fermeture	en eau vive
10	Appareil de manœuvre	Vérin à simple effet asservi par le débitmètre en cas de survitesse

#### 5.4 Prise Usinière :

##### 5.4.1 grille

1	Type de matériel	Grille d'ouverture 70mm entre barreaux
2	Nombre	1
3	Largeur	12 m
	Hauteur	13.5 m
4	Cote de seuil	192.50
5	Cote de la retenue :	
	- normale (RN)	230,00 NGM
	- exceptionnelle (PHE)	233,60 NGM



## 5.4.2 Vanne de tête

1	Type de matériel	Vanne wagon
2	Nombre	1
3	Largeur	4.20 m
4	Hauteur	5.20 m
5	Cote du radier	192.5 NGM
6	Cote de la plate-forme de manœuvre	234.60 NGM
	Cote de la retenue :	
7	. normale (RN)	230.00 NGM
8	. exceptionnelle (PHE)	233.60 NGM
	Charge sur le seuil :	
9	. normale (RN)	37.5 m
10	. exceptionnelle (PHE)	41.1 m
	Conditions de manœuvre :	
11	. ouverture partielle (sur 10 cm)	en charge (prévoir une minuterie pour équilibrage de pression)
12	. ouverture complémentaire	en milieu équilibré
13	. fermeture normale	en eau morte
14	. fermeture exceptionnelle	en eau vive
	Vitesse de manœuvre :	
15	. en début d'ouverture	0,05 m/min
16	. en poursuite d'ouverture	0,20 m/min
17	. en fermeture	0,20 m/min
18	Débit à couper sous la retenue normale	60m <sup>3</sup> /s
19	Mécanisme de manœuvre	Vérin à simple effet
20	Masse spécifique de l'eau	1,2 t/m <sup>3</sup>
21	Coefficient sismique	0.367g pour le SES (séisme d'évaluation de sécurité) 0.303g pour le SBE (séisme de base d'exploitation)

## **ARTICLE 6. CONDITIONS PRINCIPALES D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION**

### **6.1 Conditions principales d'installation**

#### **6.1.1- Situation et description générale de l'Aménagement**

Le barrage Mohamed V est situé sur l'Oued Moulouya au nord-est du Maroc à environ 15 m en amont du barrage Mchraa Homadi, à 70 Km de son embouchure sur la Méditerranée et à environ 100 Km à l'Ouest de la ville d'Oujda.

L'accès au barrage Mohamed V depuis la ville de Taourirt se fait à partir de la nationale N6 allant vers Hassi Berkane puis par la route régionale 603 sur environ 5 Km, puis en empruntant la route provinciale 6028 sur un tronçon d'environ 25 Km.

Il est repéré sur la carte topographique au 1/50 000<sup>ième</sup> de Mchraa Homadi aux coordonnées Lambert approximatives suivantes :

$$X = 725\ 480 ; Y = 454\ 080$$

#### **6.1.2- Objectifs ou rôle fonctionnel de l'ouvrage auquel le matériel est incorporé**

Cet ouvrage aura pour objectif :

- L'alimentation en potable de la ville de Nador et des centres avoisinants,
- La production de l'énergie hydro-électrique et protection du barrage Mechraa Homadi situé en aval

#### **6.1.3- Descriptions particulières de l'ouvrage auquel le matériel est incorporé**

Le barrage Mohamed V est un barrage poids en béton. Il est surélevé par engraissement aval en béton compacté au rouleau (BCR).

Il a une hauteur maximale sur fond de fouille de 68.10 m, et une longueur en crête d'environ 373.5 m. L'axe du barrage est arqué de rayon 300 m le long des plots 1 à 16 et devient rectiligne le long des autres plots.

Les quatre passes déversantes du barrage seront surélevées et deux autres passes seront ajoutés du côté rive droite. Le barrage surélevé aura ainsi 6 passes déversantes de largeur chacune de 16 m.

La crête du barrage sera calée à la cote 234.60NGM, la retenue normale à la cote 230.00NGM et la cote des PHE est à la cote 233.60NGM.

Les ouvrages annexes équipés en matériel hydromécanique sont :

##### **6.1.3.1- l'évacuateur de crues :**

## 1.B.40

Le barrage comporte un évacuateur de crue à seuil vanné implanté sur le parement aval du barrage en partie centrale.

L'ouvrage vanné aura une longueur de déversement de 96 m qui se divise en 6 passes indépendantes (Les six passes existantes seront surélevées. Deux seront nouvellement aménagées du côté rive droite) dont le seuil est de profil Creager classique. Les passes dont le seuil sera calé à la cote 214.00 NGM, auront chacune une hauteur de 16 m et une largeur de 16 m. Le débit unitaire à couper par chaque vanne sera de 1334 m<sup>3</sup>/s.

La cote du seuil des vannes est arrêtée à 214.00 NGM, tandis que le niveau normal de la retenue est arrêté à la cote 230.00 NGM.

Les murs bajoyers de l'évacuateur de crue marquent une convergence de 1.2° au contact avec les piles perpendiculaires à l'axe du barrage qui guident l'écoulement sur une distance d'environ 20 m.

Pour l'ouvrage vanné, chaque pertuis est équipé par des rainures pour batardeaux avec la possibilité de batardeur une passe à la fois. Le batardeau sera composé en 8 éléments normalement posés en position de stockage hors d'eau avec deux rainures supplémentaires aménagées dans les rives du de l'évacuateur pour le stockage de la totalité des éléments. Ils seront manutentionnés à partir de la crête du barrage à l'aide d'un portique et d'un palonnier à double accrochage et des câbles en acier. Ledit portique sera équipé aussi d'un système de levage pour la récupération et le transfert des éléments du batardeau de la vidange de fond entre les deux portiques des pertuis de la vidange de fond. Les vannes de réglage des débits seront du type segment d'une hauteur de 16 m et d'une largeur de 16m. Elles seront normalement en position fermée et seront manœuvrées par une paire de vérins à simple effet.

L'évacuateur de crues est traversé par un pont routier et aussi par des poutres supportant le portique de manutention des équipements hydromécaniques.

### **Vidange de fond :**

Le barrage Mohamed V dispose de deux vidanges de fond situées dans les blocs 11 et 13 dont les dimensions sont b x h = 1.6 m x 3.0 m. Le seuil se situe à la cote 174.10 NGM. chaque pertuis est équipé de :

- Une forme d'entonnement à l'amont,
- Un batardeau amont existant,
- Une vanne de garde type wagon, Le vanne de garde sera normalement en position ouverte et manœuvrée par un servomoteur à simple effet.
- Une vanne de réglage type glissière, commandée par vérin hydraulique à double effet.
- Un convergent variant de (3mx1.6m) à (Φ 2400 mm) de longueur de l'ordre de 5.20 m
- Les blindages complets des rainures des vannes wagon, de la transition aval ainsi qu'un blindage de 4 m environ en amont de ces rainures.
- Un tronçon droit existant de section circulaire de diamètre Φ 2400 mm de longueur de l'ordre de 22 m suivi d'un prolongement dans l'engrèvement du barrage de l'ordre de 13 m, puis d'un convergent variant d'une section circulaire Φ 2400 mm à une section ovale (2.92mx1.63m) de longueur de l'ordre de 4.00 m

La vidange de fond permet l'évacuation d'un débit maximum de 228 m<sup>3</sup>/s sous la cote de retenue normale par les deux pertuis.

### **By-pass de la vidange de fond :**

Quatre by-pass installés des deux côtés de chaque pertuis de la vidange de fond. Chacun sera équipé, d'une grille et d'un entonnement faisant partie du blindage convergent à l'amont de la vanne de

## 1.B.41

réglage, d'une vanne de garde de type à opercule et d'une vanne de réglage du type à opercule commandé manuellement à partir de la chambre de la vidange de fond.

### **Prise d'eau potable :**

Le barrage comporte une structure en béton collée au parement amont du barrage en rive gauche, recevant trois niveaux de prises : 218.00 NGM, 221.00 NGM et 224.00 NGM. Chaque prise est constituée d'amont en aval de :

- Une forme d'entonnement à l'amont munie d'une grille fixe de section (2.68 m X 2.73 m).
- Une vanne de garde type Wagon de section (1.50 m X 1.70 m) commandé par vérin hydraulique simple effet accroché par une chaîne de brimbales et manœuvrée depuis une chambre amont à la cote 235.60 NGM.
- Les blindages complets des rainures de la vanne wagon ainsi qu'un blindage en amont de 1.30 m environ et un blindage en aval de la vanne de 1.70 m environ.
- Un puit rectangulaire 1.5m x 1.5 m blindé dont débouche les trois niveaux des prises. Le puit est suivi d'un convergent rectangle-rond 1500x1500 mm<sup>2</sup>/Φ1500 raccordé à une conduite métallique de diamètre 1500 mm enrobé de béton traversant le corps du barrage et collé au parement amont pour aboutir à l'aval dans une chambre des vannes où elle est munie d'une vanne papillon à contre poids avec deux ventouses en amont et en aval, d'un by pass de mise en charge avec une vanne de garde et une vanne de réglage et d'un débitmètre électromagnétique. La conduite sera équipée d'un fond plein bridé muni d'une vanne de décharge en attendant son raccordement avec les équipements de l'ONEE/Branche Eau. La débitante nominale est de 17.40 m<sup>3</sup>/s sous la retenue normale.

### **Prise d'eau usinière :**

La prise d'eau usinière existante est surélevée dans sa partie supérieure pour qu'elle soit manœuvrée à partir de la crête du barrage.

La prise usinière est équipée de :

- Une forme d'entonnement blindé muni d'une grille inclinée de 70mm d'espacement entre les barreaux de dimensions 13.50m x 12 m
- D'une vanne wagon de tête à brimbales de 4.20 m x 5.20 m manœuvrée par un vérin simple effet installée à la crête du barrage.
- D'une conduite forcée de diamètre 4.20m de longueur 62m et d'épaisseur initiale de 10 à 12mm. Cette conduite est munie d'un reniflard qui sera prolongé jusqu'à la crête du barrage.
- D'une vanne de réglage type papillon installée dans l'usine Hydrolélectrique.

### **6.1.4- Conditions d'alimentation des auxiliaires de fonctionnement :**

L'alimentation en électricité des auxiliaires sera effectuée sous tension de 380 V alternatif entre phases et 220 V entre phase et neutre.

### **6.1.5- Conditions d'alimentation, de contrôle et de sécurité :**

Pour les armoires des vannes de l'évacuateur de crues, vidanges de fond, de la prise d'eau potable et de la prise usinière, les circuits de puissance seront alimentés sous une tension alternative de 380 Volts. Les circuits de commande des équipements de puissance seront alimentés sous une tension alternative de 220 Volts. Les dispositifs de commande des équipements au niveau des armoires seront alimentés sous une tension de 48 Volts et les dispositifs de sécurité et de signalisation sous une tension alternative de 24 Volts.

### 6.1.6- Exécution des opérations courantes de manutention

Les opérations de manutention se feront par :

#### ❖ Pour les équipements de l'évacuateur de crues :

- Pour les éléments du batardeau de l'évacuateur de crues : par le portique roulant de manœuvre muni d'un palonnier à accrochage et à décrochage automatiques placé sur le couronnement.
- Pour les vérins des vannes segment de l'évacuateur de crues, la manutention s'effectue à l'aide de tire forts et de palans à chaîne à monter sur des ancrages à prévoir et à sceller dans le béton. Ces ancrages seront dimensionnés pour supporter les efforts induits par le matériel. Un système de manutention et de stockage de la vanne en position d'entretien sur béquilles sera prévu. Il sera prévu l'accès au niveau du tablier de la vanne, au niveau des pièces fixes du seuil, au niveau des tourillons des bras des vannes et au niveau des tourillons des vérins.
- Pour les armoires électriques et les centrales hydrauliques des vannes segment de l'évacuateur de crue et tous les équipements de faibles poids de la chambre, par le monorail situé au plafond des chambres des vannes.

#### ❖ Pour les équipements de la vidange de fond :

- Pour chaque vidange de fond, un portique roulant avec un déplacement amont aval permettant le débatardage du puits de la vidange de fond et le transfert des batardeaux vers le portique de l'évacuateur de crue principal.
- la manutention des vannes de gardes et de réglage de la vidange de fond et du by-pass, les vérins hydrauliques, les armoires et les centrales hydrauliques s'effectue à l'aide de tire forts et de palans à chaîne à monter sur des ancrages à prévoir et à sceller dans le béton. Ces ancrages seront dimensionnés pour supporter les efforts induits par le matériel.

#### ❖ Pour les équipements de la prise d'eau potable :

- Pour les vannes wagons de garde des prises d'eau potable et leurs accessoires, la manutention se fera par un pont roulant équipé d'un treuil électrique installé dans la chambre située à 235.60NGM environ ;
- Pour la reprise et le stockage des brimbales des vannes wagon des prise d'eau potable, la manutention se fera par les deux monorails rotatifs à palan manuel installés hors PHE dans la chambre de stockage des brimbales située au niveau 230.60 NGM environ.
- Pour la manutention de la vanne papillon et du débitmètre, la manutention se fera par le monorail à palan électrique installé au plafond de la chambre à 208.35NGM ;

#### ❖ Pour le système d'exhaure

Le montage et le démontage des vannes de gardes et de réglage de la vidange de fond et du by pass et les vérins hydrauliques s'effectue à l'aide de tire forts et de palans à chaîne à monter sur des ancrages à prévoir et à sceller dans le béton. Ces ancrages seront dimensionnés pour supporter les efforts induits par le matériel.

#### ❖ Pour la prise usinière :

- La manutention de la vanne de tête et du vérin hydraulique s'effectuera à partir de la crête à l'aide d'une grue.

## 1.B.43

- Pour la reprise et le stockage des brimbales des vannes wagon de la prise usinière, la manutention se fera par les deux monorails rotatifs à palan manuel installés hors PHE au plafond de la chambre de stockage des brimbales située au niveau 227.50NGM.

### 6.2 Conditions industrielles d'exploitation

#### 6.2.1- Evacuateur de crues :

Chaque pertuis de l'évacuateur de crues permettra d'évacuer un débit de 1333 m<sup>3</sup>/s sous un plan d'eau de la retenue exceptionnelle à 233.60 NGM et peut être mis en service pour tout niveau quelconque de la retenue.

- Chaque vanne doit pouvoir rester totalement ou partiellement ouverte pendant de longues périodes, évacuant l'eau avec n'importe quel niveau de la retenue.
- Fermer contre l'écoulement dans n'importe quelle condition, même dans le cas où cette vanne serait la seule ouverte et pour des niveaux de la retenue allant jusqu'à la cote exceptionnelle 233.60NGM.
- Déverser sur l'évacuateur de surface une lame atteignant 1,00 m d'eau et ce pendant des périodes de temps prolongées.
- Permettre de réaliser l'entretien nécessaire facilement (révision et remplacement des étanchéités, etc...)

Chaque vanne de réglage sera commandée par une paire de vérin hydraulique simple effet. Elle sera commandée soit par boutons poussoirs à partir de l'armoire de commande locale située dans la chambre des vannes à la côte 234.60 NGM soit à distance à partir du bâtiment de commande générale soit en automatique. Le débit désiré et son réglage sont obtenus par le choix d'ouverture de la vanne segment en fonction du niveau de la retenue.

Le dispositif de commande de chaque vanne segment de réglage doit assurer entre autres :

- Les manœuvres d'ouverture et de fermeture (partielles et totales) de la vanne.
- Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront d'enregistrer la pression d'huile dans le circuit chaque fois que la vanne est en service.
- Une signalisation de position "Fermée – Ouverte - Stockée" avec indications mécanique et électrique continues de la position de la vanne. La signalisation de position et l'indication électrique seront portées sur l'armoire de la commande locale installée dans la chambre de manœuvre à la côte 234,60 NGM et sur l'armoire de la commande à distance dans le bâtiment de commande général en crête.
- Les signalisations de tous les défauts qui peuvent exister seront portées sur l'armoire de la commande dans la chambre de commande à la côte 234,60 NGM.
- Une signalisation de l'ensemble des défauts regroupés sera portée sur l'armoire de la commande dans le bâtiment de commande générale.

Chaque vanne segment sera commandée par une armoire électrique et une centrale oléo dynamique équipée de deux groupes motopompes dont un de service et un de secours avec possibilité d'interchangeabilité automatique entre le groupe motopompe de service et le groupe motopompe de secours.

Chaque groupe motopompe des vannes segment, sera équipé d'une seule pompe hydraulique.

#### 6.2.2- Vidange de fond et by-pass

Le pertuis de la vidange de fond permettra d'évacuer un débit de 114m<sup>3</sup>/s sous un plan d'eau de la retenue exceptionnelle à 233.60NGM et pourra être mis en service pour tout niveau quelconque de la retenue.

##### 6.2.2.1- Vanne de garde

## 1.B.44

Chaque vanne de garde sera manœuvrée par un vérin hydraulique à simple effet. Elle sera commandée localement par boutons poussoirs depuis la chambre des vannes et à distance depuis le bâtiment de commande général sur la crête du barrage. La vanne de garde devra pouvoir couper le débit maximal (à gueule - bée) sous la charge exceptionnelle en cas de non fonctionnement de la vanne de réglage correspondante, en position ouverte ou en position intermédiaire et ceci sans apport d'énergie extérieure, elle devra aussi assurer une sécurité maximale en fermeture.

Le dispositif de commande « en mode normale » de chacune des vannes de garde devra assurer entre autres :

- L'ouverture partielle en charge avec une vitesse réduite sur une course de 100 mm ;
- Arrêt de la vanne pour équilibrage (remplissage du pertuis entre la vanne de garde et la vanne de réglage jusqu'à équilibrage de pression de part et d'autre du tablier de la vanne wagon). L'équilibrage est obtenu à l'aide d'une minuterie ;
- L'ouverture complémentaire avec une vitesse plus importante en milieu équilibré ;
- La fermeture complète de la vanne ;
- La reprise des fuites du vérin qui maintiendra, en permanence, la vanne en ouverture complète.
- Le contrôle du nombre de reprise des fuites sera assuré par compteur à installer sur le tableau de l'armoire de la commande locale correspondante.
- La fermeture automatique dans le cas "Vanne en dérouté" mettant à l'arrêt les groupes motopompe.
- L'interdiction d'ouvrir la vanne de garde si la vanne de réglage n'est pas complètement fermée.
- L'interdiction d'arrêter la vanne en fermeture exceptionnelle en charge en position intermédiaire.
- Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront de transmettre la pression d'huile dans le circuit chaque fois que la vanne est en service.
- Une signalisation de position "Fermée – Ouverte" avec clignotement en cours de manœuvre sera portée sur l'armoire à distance dans le bâtiment de commande générale sur la crête du barrage. Elle sera aussi portée sur l'armoire de la commande locale correspondante.
- Les signalisations, de tous les défauts qui peuvent exister, seront portées sur l'armoire de la commande locale correspondante et sur l'armoire de commande de la vanne de réglage du même pertuis.
- La commande de la vanne de garde, la signalisation de position ainsi que la signalisation de l'ensemble des défauts regroupés concernant cette vanne seront portées sur l'armoire de commande à distance située dans le bâtiment de commande générale.

### 6.2.2.2- Vanne de réglage

Chaque vanne de réglage sera manœuvrée par un vérin hydraulique à double effet. Elle sera commandée localement par boutons poussoirs depuis l'armoire de commande locale située à la chambre inférieure de commande, à distance depuis le bâtiment de commande général.

Le dispositif de commande « en mode normal » de la vanne de réglage devra assurer entre autres :

## 1.B.45

- Les manœuvres d'ouverture et de fermeture (partielles et totales) de la vanne.
- La fermeture automatique de la vanne de réglage si la vanne de garde correspondante se ferme par dérouté.
- L'interdiction d'ouvrir la vanne de réglage si la vanne de garde n'est pas complètement ouverte.
- Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront de transmettre la pression d'huile dans le circuit chaque fois que la vanne est en service.
- Une signalisation de position "Fermée – Ouverte" avec clignotement en cours de manoeuvre sera portée sur l'armoire de la commande locale installée dans la chambre des vannes et sur l'armoire de commande à distance située au bâtiment de commande général.
- Les signalisations de tous les défauts qui peuvent exister seront portées sur l'armoire de commande dans la chambre de commande locale.
- Une signalisation de l'ensemble des défauts regroupés sera portée sur l'armoire située au bâtiment de commande général.

Les vannes de garde et de réglage seront commandées chacune par une armoire électrique et par une centrale oléodynamique équipée de deux groupes motopompes dont un de service et un de secours avec possibilité d'interchangeabilité automatique entre le groupe motopompe de service et le groupe motopompe de secours.

Les groupes motopompe de chacune des vannes de garde, seront équipés chacun d'une pompe à haute pression et d'une pompe à grand débit, par contre chaque groupe motopompe de chacune des vannes de réglage ne sera équipé que d'une seule pompe hydraulique.

### 6.2.2.3. Batardeau

Il s'agit d'un matériel de type batardeau roulant à deux éléments à installer en cas de besoin à l'aide d'un portique. Le batardeau est utilisé pour un seul puits de vidange à la fois et est équipé d'une vanne qui est ouverte lors du début de la montée des brimbales sur une faible course pour le remplissage de la conduite.

Quel que soit le niveau de la retenue, le batardeau devra pouvoir fermer la vidange de fond en assurant une étanchéité suffisante.

### 6.2.2.4- By-pass :

Les vannes à opercule de garde et les vanne opercule de réglage des quatre by-pass seront commandées par un réducteur mécanique entraîné par un volant manuel installé dans la chambre de la vidange de fond. La manœuvre manuelle doit permettre à l'opérateur d'effectuer ces manœuvres facilement et rapidement.

### 6.2.3- Prise d'eau potable :

Le matériel à installer sur les prises est susceptible d'être manœuvré avec ou sans égalisation de pression.

#### 6.2.3.1. Grilles

Les grilles seront dimensionnées pour résister à la charge des PHE, au colmatage total et aux vibrations dues à l'écoulement d'eau.

#### 6.2.3.2. Vannes wagon de garde

Les vannes de garde seront manœuvrées par vérins hydrauliques à simple effet. Elles seront commandées localement par boutons poussoirs.



## 1.B.46

Les vannes de garde devront pouvoir couper le débit à gueule bée sous la charge exceptionnelle sous leur propre poids et sans apport d'énergie extérieure et assurer une sécurité maximale en fermeture.

Le dispositif de commande « en mode normal » de chacune des vannes de garde doit assurer entre autres :

- L'ouverture partielle en charge sur une course de 100 mm ;
- Arrêt de la vanne pour équilibrage (remplissage du puits et de la conduite jusqu'à équilibrage de part et d'autre du tablier des vannes wagon). Le temps d'équilibrage sera réglé à l'aide d'une minuterie ;
- L'ouverture complémentaire en milieu équilibré.
- La reprise des fuites permettant de repositionner les vannes en ouverture complète.
- le contrôle du nombre de reprise de fuite qui sera assuré par compteur (par vanne) à installer sur le tableau de l'armoire de commande local.
- La fermeture automatique dans le cas "Vanne en déroute" et arrêt immédiat des groupes motopompe.
- Fermeture complète de la vanne.
- Indication mécanique continue de la position de chaque vanne sur toute la course du vérin
- Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront de transmettre la pression d'huile dans le circuit chaque fois qu'une des vannes est en service.
- Une signalisation de position " Fermée – Ouverte" avec clignotement en cours de manœuvre qui sera portée sur l'armoire de commande local et sur l'armoire de commande à distance située au bâtiment de commande général et sur l'armoire de commande de la vanne papillon de service.
- Les signalisations de tous les défauts qui peuvent exister seront portées sur l'armoire de commande locale.
- La signalisation de position ainsi que les défauts regroupés concernant les vannes wagon et la centrale hydraulique seront transmis au bâtiment de commande générale et à l'armoire de commande de la vanne de papillon de service.
- Toutes les vannes wagon seront identiques et commandées par une seule centrale hydraulique comprenant 2 groupes motopompes dont un de secours avec possibilité d'interchangeabilité automatique ou manuelle et une pompe à main.
- Le choix de la vanne de prise en service sera opéré manuellement.
- L'interdiction de l'ouverture de plus d'une vanne de garde.
- La reprise et le stockage des brimbales permettant d'amener la vanne dans la chambre de visite et d'entretien.
- Le contrôle du mou de brimbales à la fermeture.

L'entretien des vannes de garde sera possible, à partir du plancher de la chambre de visite et d'entretien où une reprise de brimbales est prévue avec tous les dispositifs de stockage et de manutention de ces dernières.

### 6.2.3.3. Vanne papillon de service

La vanne papillon sera commandée électriquement par un vérin oléo-dynamique à simple effet, avec contreponds.

## 1.B.47

La commande sera faite localement où seront installées la station oléo-dynamique et l'armoire électrique. La station oléo-dynamique comprendra deux groupes motopompes dont un de service et un de secours, avec possibilité d'interchangeabilité automatique et manuelle et une pompe à main.

Le matériel installé dans la chambre sera étanche.

La manœuvre de la vanne papillon se fera en eau vive.

Une signalisation de position de la vanne papillon "ouverte – fermée", avec clignotement en cours de manœuvre, sera portée sur l'armoire de commande locale, sur l'armoire de commande des vannes de garde et sur l'armoire de commande à distance dans le bâtiment de commande générale .

Le contrôle du nombre de reprise de fuite sera assuré par compteur à installer sur le tableau de l'armoire de commande local.

La signalisation des défauts regroupés, concernant la vanne papillon de service et la centrale hydraulique, sera portée sur l'armoire de commande de la vanne de service et sur l'armoire de commande générale.

Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront de transmettre la pression d'huile dans le circuit chaque fois que la vanne est en service.

**La vanne papillon sera maintenue en ouverture totale via un verrouillage mécanique (verrou) commandé par un système hydraulique.**

**Le maintien dudit verrou (soit en position ouverte, soit en position fermée) doit se faire par un accumulateur.**

La fermeture de la vanne sera automatique dans le cas de «Survitesse" signalée par le débitmètre.

### 6.2.4- Prise usinière :

Le pertuis de la prise usinière permettra d'évacuer un débit de 60 m<sup>3</sup>/s sous un plan d'eau de la retenue exceptionnelle à 234.60NGM et pourra être mis en service pour tout niveau quelconque de la retenue.

#### 6.2.4.1. Grille

Les grilles doivent être calculées pour résister à la charge des PHE, au colmatage total et aux vibrations dues à l'écoulement d'eau.

#### 6.2.4.1- Vanne de Tête

La vanne de tête est une vanne wagon et sera manœuvrée, par l'intermédiaire d'une chaîne de brimbales, par un vérin hydraulique à simple effet équipé d'un réservoir supérieur. Elle sera commandée localement par boutons poussoirs depuis la chambre de commande située sous la crête du barrage, avec une commande de fermeture depuis l'usine.

La commande de la vanne est obtenue par électro-vanne fonctionnant pour raison de sécurité par manque de tension, c'est à dire :

-Désexcitée : elle doit provoquer la fermeture complète et immédiate de la vanne.

-Excitée : elle doit fermer le circuit de décharge pour maintenir la vanne en position d'ouverture complète.

## 1.B.48

La centrale hydraulique de la vanne sera équipée par deux électro-pompes identiques pouvant se secourir l'une à l'autre automatiquement en marche pour toute manœuvre d'ouverture de la vanne ainsi que pour la reprise des fuites et d'une pompe à main.

La vanne sera également équipée d'un système de reprise de fuites automatiques avec compteur d'impulsions. La reprise des fuites sera faite de façon à maintenir la vanne en position d'ouverture complète.

La fermeture automatique dans le cas "Vanne en dérouté" mettant à l'arrêt les groupes motopompe.

Une signalisation de position de la vanne ouverte-fermée- vanne en cours de manœuvre (avec indication mécanique continue) sera portée sur l'armoire de commande installée dans la chambre de manœuvre et dans l'usine.

L'ensemble des signalisations et commande à transmettre ou à recevoir de l'usine seront regroupés dans un bornier limite des fournitures barrage-usine installé dans le local de la prise d'eau.

Les signalisations de tous les défauts qui peuvent exister seront portées sur l'armoire de la commande dans la chambre de la commande locale.

Une signalisation de l'ensemble des défauts regroupés sera portée sur l'armoire de la commande dans l'usine.

Les commandes de la vanne sont opérées manuellement par boutons poussoirs disposés :

- Sur l'armoire locale.
- Sur le tableau de l'usine (seulement la fermeture.)

De ce fait aucun commutateur de choix "local-distance" ne s'avère nécessaire par raison de sécurité, on peut toujours fermer la vanne automatiquement :

✚ Depuis le barrage en cas de:

- Position vanne en dérouté :

✚ Par manque de tension depuis l'usine en cas de détection de:

- Survitesse conduite forcée.
- Survitesse groupe.
- Inondation usine.
- Arrêt trop lent du groupe.

La manœuvre d'ouverture de la vanne s'effectuera en trois phases :

- Ouverture partielle en charge avec une vitesse réduite sur une course de 100 mm.
- Arrêt jusqu'au remplissage de la conduite forcée et l'établissement de pression de part et d'autre de la vanne. (L'équilibrage est obtenu à l'aide d'une minuterie).
- Le reste de l'ouverture s'effectuera avec une vitesse plus importante en milieu équilibré.

La fermeture devra pouvoir être réalisée par le poids propre de la vanne en eau vive sous la charge maximale de la retenue et à "gueule bée" de la conduite forcée.

L'immobilisation de la vanne en position intermédiaire doit pouvoir être obtenue pour des manœuvres d'entretien.

Des capteurs de pression installés dans le circuit hydraulique permettront de transmettre la pression d'huile dans le circuit chaque fois que la vanne est en service.

## 1.B.49

La reprise du mou de brimbale en fin de fermeture.

### 6.2.5- Système d'exhaure :

Le système d'exhaure (deux pompes et système de refoulement) sera conçu comme suite :

- Le système fonctionne pour 4 niveaux (flotteurs) niveau bas NB, niveau haut 1 NH1, niveau haut 2 NH2 et niveau inondation NI ;
- Le niveau NB arrête les pompes, le niveau NH1 démarre la pompe principale, le niveau NH2 démarre la deuxième pompe et le niveau NI signal l'inondation de la galerie par voyant lumineux et klaxon.
- L'exploitant choisi la pompe principale et celle de secours ;
- L'exploitant choisi entre la commande manuelle de l'une ou des deux pompes et la commande automatique des pompes.
- Le système de refoulement doit être équipé d'un clapet anti retour et de deux vannes d'isolement pour l'entretien de l'une des pompes. Les vannes et les clapets anti-retour seront équipés chacun d'un joint de démontage.

### 6.2.6- Paramètres de fonctionnement

Les vitesses d'ouverture et de fermeture et les puissances des organes moteurs seront définies par l'entrepreneur en fonction des prescriptions de l'article 5.

En manœuvre exceptionnelle, toutes les vannes de garde pourront fonctionner en eau vive.

### 6.2.7 - Indicateurs de position des vannes

Toutes les vannes de garde seront munies d'indicateurs mécaniques de position continue. Les vannes de réglage seront en plus munies d'indicateurs électriques de position continue qui doivent être portés localement et à distance.

Les vannes de réglage seront dotées d'un système d'indicateur électrique de position. L'entretien, le démontage ainsi que le montage de ce système doit être facile.

Les vannes papillon de service doivent être dotées d'indicateur mécanique de position angulaire.

### 6.2.8- Mesures et enregistrements et automatismes :

#### 6.2.8.1- Mesure et enregistrement des pressions au niveau des vérins et des centrales hydrauliques et positions des vannes

Les équipements de télé-contrôle à prévoir au niveau du bâtiment général de commande comprendront :

Un poste locale modulaire pour l'acquisition des mesures suivantes sous forme de signaux 4-20 mA et leur enregistrement :

#### ➤ **Evacuateur de crues :**

- Pressions coté tige du vérin de manœuvre de chacune des vannes de segment de réglage de l'évacuateur de crues et au départ de leurs centrales hydrauliques de manœuvre (**12 mesures**)
- Positions des vannes de réglage en cours des manœuvres (**6 mesures**).

#### ➤ **Vidange de fond et by-pass :**

## 1.B.50

- Pressions coté tige du vérin de manœuvre de chacune des vannes de garde de la vidange de fond et au départ de leurs centrales hydrauliques de manœuvre (**4 mesures**)
- Pressions coté tige du vérin de manœuvre de chacune des vannes de réglage de la vidange de fond et au départ de leurs centrales hydrauliques de manœuvre (**4 mesures**)
- Positions des vannes de réglage en cours des manœuvres (**2 mesures**).
- **Prise d'eau potable :**
  - Pressions coté tige des 3 vérins de manœuvre des vannes de garde et au départ de leur centrale hydraulique de manœuvre (**4 mesures**)
  - Pressions coté tige du vérin de manœuvre de la vanne de service et au départ de sa centrale hydraulique de manœuvre (**2 mesures**)
  - Positions de la vanne de service en cours des manœuvres (**1 mesure**).
- **Prises d'eau usinière :**
  - Pressions coté tige du vérin de manœuvre de la vanne de garde et au départ de sa centrale hydraulique de manœuvre (**2 mesures**)
- **Retenue :**

Le système sera doté de :

- 2 mesures de niveau.
- Un micro-ordinateur de dernière génération (génération lors de la mise en service industriel) pour assurer la supervision sur écran du poste modulaire et le contrôle des mesures. Pour cela les pages nécessaires pour les synoptiques et les consignes sont à prévoir.
- Un logiciel d'exploitation fonctionnant sous Windows, pour la consultation et le paramétrage du poste local, ainsi que la visualisation et la sauvegarde de sa configuration. Il permettra la réception des mesures émises par le poste local et l'acquit automatique d'alarmes, le tracé de courbes, le transfert de données sous Excel ....
- Un frontal pour gérer les échanges entre le micro-ordinateur avec le poste modulaire.
- Une imprimante en couleur et de haute qualité pour l'édition des rapports, graphiques.
- PC portable.

**Le poste modulaire local sera relié par ligne pilote aux capteurs de mesure.**

En particulier, le nombre d'entrée-sortie à prévoir au niveau de chaque API comportera en réserve au moins :

- 6 entrées analogiques
- 6 sorties analogiques
- 6 entrées logiques
- 6 sorties logiques

**N.B. : Les positions des vannes doivent être affichées en cm et en % d'ouverture.**

**6.2.8.2- Mesure et enregistrement des débits d'eau des prises AEP:**

## 1.B.51

La mesure du débit des prises d'eau potable sera assurée par un débitmètre électromagnétique. Ce débitmètre fonctionnera à chaque manœuvre de la vanne de service.

L'indication, la totalisation des volumes restitués et l'enregistrement des débits se feront sur l'armoire locale correspondante et dans le bâtiment de commande général.

### 6.2.8.3- Mesure et enregistrement du niveau d'eau dans la retenue

Les mesures et l'enregistrement du niveau d'eau dans la retenue, serviront également pour l'asservissement automatique d'ouverture et de fermeture des vannes de réglage de l'évacuateur de crues de la vidange de fond, et de la prise d'eau potable.

### 6.2.8.4- Automatismes

L'Automatisme doit être prévu pour qu'il puisse être relié à un système global qui sera installé sur tout le bassin permettant de prédire les crues éventuelles moyennant les données météorologiques ainsi que les niveaux de l'oued et les précipitations.

La régulation du niveau de la retenue se fait à l'aide de l'automate programmable.

L'Automatismes a pour objectif de :

- Maintenir le niveau à la cote de consigne (variable selon les volumes cumulés restitués chaque mois, suivant une courbe d'alerte) grâce à une régulation adaptée des vannes.
- Mesurer et enregistrer le niveau de la retenue amont
- Calculer et enregistrer les débits entrants et sortants, ainsi que les volumes totaux transités par la vidange de fond.
- Calculer et enregistrer les débits unitaires de chaque vanne et de chaque ouvrage
- Régulariser le débit pour le passage d'une crue allant jusqu'à la crue de projet
- Gérer les crues
- Suivre les états des organes et des vannes
- Donner une simulation d'une meilleure gestion de la retenue, toute en actualisant les manœuvres de consignes chaque **3 minutes** et en illustrant un pronostic réel, allant jusqu'au passage complet de la crue et son impact sur la retenue (niveau, volume, débits à évacuer en conséquence...), permettant à l'opérateur d'évaluer en avance les risques accompagnant sa méthode de gestion de la situation.
- Prévoir la télégestion **sécurisée** centralisée du barrage **à distance** (à partir du Ministère à Rabat et de l'Agence du bassin Hydraulique correspondante)(**le système installé doit prévoir la réception de ces données via réseau internet sans fil**).

### 6.2.9- Régulation du niveau de la retenue

La régulation du niveau de la retenue se fait à l'aide de l'automate programmable.

L'automatisme a pour objectif :

- de faire une régulation de débit inférieure à ..... m<sup>3</sup>/s.
- de faire une régulation de niveau à la retenue normale de 230,60 NGM.

## 1.B.52

Ces régulations se font sur la base d'une courbe d'alerte établie dans le but de créer un creux préventif dans la retenue, en période de veille et en période de crues. Cette courbe d'alerte devra être prévue au niveau de l'automate et qui sera éventuellement intégrée en période d'exploitation.

Pour un niveau d'eau de la retenue au dessous de la cote 230,60 NGM, l'automatisme ne peut être en service que sur la base de la courbe d'alerte. Dans ce cas une première régulation se fait par la vanne de la vidange de fond.

Dès que le niveau amont aura atteint le niveau ....., NGM, le régulateur donne les ordres d'ouverture progressive de la vanne de réglage de la vidange de fond jusqu'à l'ouverture totale et ceci dans le cas, où le plan d'eau monte dans la retenue jusqu'au niveau de ....., NGM.

Dès que le niveau amont atteint la cote ....., NGM, le régulateur donne les ordres d'ouverture progressive aux vannes segment 1 et 2 du premier pertuis de l'évacuateur de surface puis aux vannes 3 et 4 du deuxième pertuis de l'évacuateur de surface jusqu'à l'ouverture totale et ceci jusqu'à la cote des plus hautes eaux de 233,60 NGM.

Dans le cas où le niveau descend, les opérations de fermeture des vannes s'effectuent dans l'ordre inverse de celui indiqué ci-dessus, jusqu'à la cote de 230,60 NGM.

Lorsque le niveau atteint le niveau 230,60 NGM toutes les vannes seront fermées et l'automatisme est mis hors service.

Dans le cas où une vanne est indisponible ou en commande non automatique, l'automatisme fait le même cycle mais en sautant la vanne correspondante.

Les vannes de l'évacuateur de crues et des vidanges de fond sont commandées en automatique, elles peuvent également être commandées manuellement ( local ou à distance).

---

## ARTICLE 7. DESCRIPTION DU MATERIEL

La description du matériel ci-dessous concerne un ensemble complet en parfait état de marche, offrant toutes les sécurités possibles, jugées utiles pour une bonne exploitation des équipements. Le calcul et le dimensionnement des équipements seront réalisés sur la base de règles et de normes techniques de référence, les spécifications suivantes seront respectées entres autres :

- Les tabliers des éléments des batardeaux et des vannes segment de l'évacuateur de crues, des vannes de la vidange de fond et de la prise d'eau potable seront avec bordé amont.
- Le bordé des vannes segment de réglage, de l'évacuateur de crues seront en acier **S355J2**.
- Le bordé de toutes les vannes plates et des couvercles sera en acier **S355J2** ou équivalent.
- Les étanchéités latérales des vannes segment seront réglables à partir de l'aval.
- Aucun boulon ne traverse le bordé des tabliers des vannes.
- Les plats de frottements et d'appuis d'étanchéités seront en acier inoxydable.
- Les axes sont en acier inoxydable.
- Les coussinets sont autolubrifiants.
- Les blindages auront une épaisseur minimale de **20 mm**.
- Les bordés des vannes et du batardeau de la vidange de fond auront une épaisseur minimale de **40 mm** et les raidisseurs (âmes et semelles) auront une épaisseur minimale de **20 mm**.
- Toutes les conduites (des reniflards, des by-pass, des prises d'eau potable) auront une épaisseur minimale de **12mm**.
- Les blindages, les conduites d'eau, les grilles, les couvercles, et l'ossature des vannes et batardeaux seront calculés **sous la charge maximale des plus hautes eaux avec les contraintes admissibles normales et à la pression de bétonnage de 3.5 bars**.
- Il sera tenu compte dans les calculs d'une densité apparente de l'eau de 1,2.
- La conduite forcée doit être calculée en tenant compte :
  - ✓ De la charge intérieure sous les plus hautes eaux amont,
  - ✓ Des pertes de charges, sachant que le débit d'équipement est de 60 m<sup>3</sup>/s
  - ✓ De la surpression maximale due aux coups de bélier avec une majoration de 1,6 (soit avec une majoration de 1,6 à la vanne de pied par rapport à la pression hydrostatique, soit 1,2 fois la pression hydrostatique sur le tronçon de conduite faisant l'objet du présent marché).
  - ✓ De la surpression maximale due au séisme, qui n'est pas cumulable avec le coup de bélier,
  - ✓ De la sous-pression due aux plus hautes eaux avec un coefficient de sécurité de 1,6 par rapport à la pression hydrostatique.
  - ✓ La sous pression intérieure résultant d'une vidange au débit maximum de l'usine, la vanne amont étant fermée, avec un coefficient de sécurité de 1,6 et aux sollicitations qui se produisent lors du remplissage et de la vidange avec un coefficient de sécurité de 1,5.
  - ✓ Des déformations dues à l'effet thermique ou aux éventuels tassements du terrain.



#### 1.B.54

- Les vannes wagon et les vannes segment auront une grande prépondérance à la fermeture, même si on considère un accroissement de **50%** des efforts de frottement statiques. **La valeur absolue de la prépondérance à la fermeture en charge de la vanne wagon doit être égale au minimum au quart (25%) du poids de la vanne (tablier +lests) en tenant compte de la poussée d'Archimède.**
- Il sera prévu une surépaisseur de **2 mm**, pour tenir compte de l'affaiblissement éventuel dû à l'usure ou à l'oxydation, pour les blindages, les conduites et les bordés des vannes et des batardeaux dans les calculs.
- La pression transmise par les équipements au béton sera inférieure à 60 bars.
- Chacune des deux béquilles de stockage des vannes sera dimensionnée au minimum au poids de la vanne (tablier+lest).
- Chacune des structures de connexion des mécanismes de manœuvres aux vannes sera dimensionnée au minimum à deux fois l'effort nominal du vérin.
- Les supports des vérins seront dimensionnés au minimum à deux fois l'effort nominal du vérin.
- Les centrales hydrauliques auront une pression nominale de 140 bars.
- Les vérins hydrauliques, la tuyauterie de raccordement à la centrale et les limiteurs de débits et l'ensemble des blocs des centrales hydrauliques seront soumis à une épreuve hydraulique à une pression égale à 1,5 fois la pression nominale de la centrale, soit une pression d'épreuve de **210 bars qui doit être générée par les propres groupes motopompes des centrales hydrauliques.**
- Les structures seront vérifiées analytiquement **et par essais** pour la condition de surcharge correspondant à la pression due à un couple de **2 fois** le couple nominal des moteurs.
- Pour les pièces mécaniques, de larges coefficients de sécurité seront utilisés dans la détermination de tous les organes et particulièrement dans le calcul des pièces soumises à des chocs, à des efforts dynamiques, à des fatigues locales ou alternées, à des vibrations et à l'oxydation.
- Le coefficient de sécurité, des pièces mécaniques à l'état statique, par rapport à la rupture sera **au minimum 5.**
- Les taux de travail qui seront adoptés pour toutes les natures des matériaux seront inférieures à :
  - 0,5 pour les tôles et les poutres
  - 0,4 pour les axes
  - 0,2 pour les coussinets autolubrifiants

**N.B. : Les spécifications et les critères relatifs à l'ensemble des prestations imposés par le maître d'ouvrage dans le présent marché prévalent sur ceux proposés par le entrepreneur**

**dans son offre technique et dans son descriptif du matériel ci-dessous dans le cas où la qualité proposée par le entrepreneur est inférieure à celle exigée par le maitre d'ouvrage.**

### 7.1 -Description, principe de fonctionnement et plans

L'entrepreneur donnera ici la description complète et détaillée de son matériel, de son principe de fonctionnement et de la technologie adoptée en suivant le plan ci-dessous et remettra les plans de définition générale de sa fourniture :

- L'évacuateur de crue ;
- La vidange de fond et by-pass,
- La prise d'eau potable,
- La prise d'eau usinière,
- Le système d'exhaure ;
- Les centrales hydrauliques de manœuvre en joignant les notices de fonctionnement des schémas hydrauliques et électriques correspondants aux différents fonctionnements des dites centrales,
- Le matériel de mesure et enregistrement du niveau d'eau de la retenue, des pressions, des débits et des positions des vannes et Automatismes.

### 7.2 - Nature des matériaux et propriétés mécaniques

L'Entrepreneur devra prévoir l'acier **S355J2** ou équivalent, principalement pour les blindages, les conduites, les bordés et les ossatures des vannes. **Les tableaux ci-dessous seront remplis dans l'offre technique du concurrent.**

E = Limite élastique                      h bars                      R = Charge de rupture                      h bars  
 A = Allongement                      %                      KCV = Résilience                      J/cm<sup>2</sup>

Élément de la fourniture	Nuance d'acier	Propriété mécanique				Taux de Travail
		E	R	A	KCV à 0°C	
<b>7.2.1 évacuateur de crue</b>						
a) <u>atardeau</u>						
* Pièces fixes						
.Tôle						
.Profilé						
.Plats d'étanchéité						
.Plats d'appuis						
* Tablier						
. Bordé						
. Ossature						
. Boulons						
*Portique et palonnier						
. Tôle						
. Profilé						
d) <u>Vanne de réglage</u>						
* Pièces fixes						

1.B.56

Élément de la fourniture	Nuance d'acier	Propriété mécanique				Taux de Travail
		E	R	A	KCV à 0°C	
.Tôle						
.Profilé						
.Plats d'étanchéité et de guidage						
* Tablier						
. Bordé						
.Revêtement (plaquage)						
. Ossature						
. Axes tourillons						
. Coussinets						
. Galet de guidage						
. Boulons						
. Béquille de stockage						
* Vérin						
. Corps						
. Brides						
. Tiges						
. Piston						
. Boulons						
e) <u>Equipements auxiliaires</u>						
* Ponts roulant et monorails						
. Tôles						
. Profilés						
<b>7.2.2-<u>Vidange de fond et by-pass</u></b>						
a) <u>Blindages</u>						
. Tôles.						
. Profilés						
b) <u>Vannes de garde</u>						
* Pièces fixes						
.Tôles						
. Profilés						
. Plats d'étanchéité						
. Rails de roulement						
* Tabliers						
. Bordé						
. Ossature						
. Galets						
. Axes						
. Coussinets						
. Boulons						
. Plats de serrage des étanchéités						
* Vérin						
. Corps						

1.B.57

Élément de la fourniture	Nuance d'acier	Propriété mécanique				Taux de Travail
		E	R	A	KCV à 0°C	
. Brides						
. Tiges						
. Piston						
. Racleur						
. Boulons						
c) <u>Vannes de réglage</u>						
* Carters et planchers bouchon						
. Tôles						
. Plats d'étanchéité et d'appuis						
* Tablier						
. Bordé						
. Ossature						
. Glissières						
. Boulons						
. Plats de serrage des étanchéités						
* vérin						
. Corps						
. Brides						
. Tiges						
. Piston						
. Racleur						
. Boulons						
d) <u>By-pass</u>						
* Conduite						
. Tôle						
. Brides						
* Vanne à opercule						
. Corps						
. Lentille						
. Bagues d'étanchéité						
* Vanne à opercule de réglage						
. Corps						
. Lentille						
. Bagues d'étanchéité						
e) <u>Portique et palonnier</u>						
. Tôle						
. Profilé						

1.B.58

Élément de la fourniture	Nuance d'acier	Propriété mécanique				Taux de Travail
		E	R	A	KCV à 0°C	
<b>7.2.3- <u>Prise d'eau potable</u></b>						
a) Blindages						
. Tôle						
b) Grilles						
. Poutres, barreaux et entretoises						
c) <u>Vannes de garde</u>						
* Pièces fixes						
. Tôles						
. Profilés						
. Plats d'étanchéité						
. Rails de roulement						
* Tabliers						
. Bordé						
. Ossature						
. Galets						
. Axes						
. Coussinets						
. Boulons						
. Plats de serrage des étanchéités						
* Brimbales						
. Ossature						
. Axes						
. Poutre de stockage						
* Vérin						
. Corps						
. Brides						
. Tiges						
. Piston						
. Racleur						
. Boulons						
e) Conduite Ø 1500 mm, Conduite Ø 1400 mm et transition						
. Tôle						
. Brides						
. Joints de démontage						
f) Vanne de service						

1.B.59

Élément de la fourniture	Nuance d'acier	Propriété mécanique				Taux de Travail
		E	R	A	KCV à 0°C	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Corps</li> <li>. Lentille</li> <li>. Contrepoids</li> <li>. Bagues d'étanchéité</li> <li>* vérin</li> <li>. Corps</li> <li>. Brides</li> <li>. Tiges</li> <li>. Piston. Racleur</li> <li>. Boulons</li> <li>*By-pass</li> <li>. conduite et brides</li> <li>. vannes</li> <li>g) <u>Equipements auxiliaires</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Monorails pont roulant et Potence</li> </ul> </li> <li>. Tôles</li> <li>. Profilés</li> <li>* Dispositifs de stockage des brimbales</li> <li>* Dispositif de reprise de brimbales</li> </ul>						
<p><b>7.2.4. <u>Prise d'eau usinière</u></b></p> <p><b>a) <u>Vanne de tête</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Rails de guidage</li> <li>* Brimbales</li> <li>. Ossature</li> <li>. Axes</li> <li>. Poutre de stockage</li> <li>* Vérin</li> <li>. Corps</li> <li>. Bride</li> <li>. Tige</li> <li>. Piston</li> <li>. Racleur</li> <li>. Boulons</li> </ul> <p><b>b) <u>Equipements auxiliaires</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Potence</li> <li>. Tôles</li> <li>. Profilés</li> <li>* Dispositifs de stockage des brimbales</li> <li>* Dispositif de reprise de brimbales</li> </ul>						

## 1.B.60

### 7.3 - Nature des tuyauteries et propriétés mécaniques

– Nature de fluide : huile à haut indice de viscosité

Ouvrages électromécaniques	Type de tuyaux	Propriétés mécaniques		Utilisation
		R = Kg/mm <sup>2</sup>	Qualité	
Evacuateur de crue				
Vidange de fond				
Prise d'eau potable				
Prises d'eau usinière				

## 7.4 - Tableau des masses

Désignation des pièces	Masse en Kg	
	Unitaire	Total
<b><u>7.4.1 évacuateur de crues</u></b>		
<b>7.4.1.1. – Batardeau</b>		
* Pièces fixes		
* Tablier		
* Palonnier		
* Portique		
* Rails de roulement		
<b>7.4.1.2 - Vanne segment</b>		
* Pièces fixes		
* Tablier		
* Servomoteur		
* Support des servomoteurs		
* Bras		
* Tourillons		
* Axes des tourillons		
* Coussinets		
* Station oléo dynamique		
* Lest		
<b>7.4.1.3 Equipement auxiliaire :</b>		
* portique		
* monorail		
<b>Poids total des équipements</b>		



## 1.B.62

Désignation des pièces	Masse en Kg	
	Unitaire	Total
<p><b>7.4.2- Vidange de fond et by-pass</b></p> <p><b>a) Blindages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Blindage de protection en aval de la chambre de garde</li> <li>* Blindage intermédiaire y compris la chambre d'aération</li> <li>* Blindage de protection à l'aval de la vanne de réglage y compris la transition</li> <li>* Chemisage de la conduite existante</li> <li>* Conduite prolongée</li> <li>* Transition rond ovale</li> </ul> <p><b>b)- Vanne de garde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Blindage des rainures</li> <li>* Pièces fixes et supports</li> <li>* Tablier</li> <li>* Servomoteur</li> <li>* Station oléodynamique</li> <li>* galets de roulement y compris axes et coussinets</li> <li>* Lest</li> </ul> <p><b>c) Vanne de réglage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Pièces fixes y compris supports</li> <li>* Blindages des rainures, carter et plancher bouchon</li> <li>* Tablier</li> <li>* Servomoteur</li> <li>* Station oléodynamique</li> </ul> <p><b>d) By-pass</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conduite</li> <li>* Vanne à opercule de garde</li> <li>* Vanne à opercule de réglage</li> </ul> <p><b>e) Equipements auxiliaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* portique</li> </ul>		
<b>Poids total des équipements</b>		

Désignation des pièces	Masse en Kg	
	Unitaire	Total
<b>7.4.3- <u>Prise d'eau potable</u></b>		
<b>a) <u>Blindages</u></b>		
<b>b) <u>Grilles</u></b>		
<b>c) <u>Vanne de garde</u></b>		
* Blindage des rainures		
* Pièces fixes et supports		
* Tablier		
* Brimbales et axes		
* Servomoteur		
* Station oléo dynamique (y compris moteur)		
* galets de roulement y compris axes et coussinets		
* Lest		
<b>e) <u>Vanne papillon</u></b>		
* Vanne papillon y compris servomoteur		
* Contre poids		
* Station oléodynamique		
* Joints de démontage		
* by-pass		
<b>f) <u>Conduite Ø 1500 mm, Conduite Ø 1400 mm et transition</u></b>		
<b>g) <u>Equipements de manutention</u></b>		
* <u>monorail</u>		
* <u>portique</u>		
* <u>potence</u>		
<b>Poids total des équipements</b>		

Désignation des pièces	Masse en Kg	
	Unitaire	Total
<b>7.4.4 <u>Prise d'eau usinière</u></b>		
<b>a) <u>Vanne de tête</u></b>		
* Rails de guidage		
* Brimbales et dispositif de calage		
* Servomoteur et son support		
* Station oléo-dynamique		
<b>b) <u>Equipements auxiliaires</u></b>		
* Potence rotative		
* Dispositif de manœuvre et dispositif de calage		
<b>Poids total des équipements</b>		

## 1.B.64

Désignation des pièces	Masse en Kg	
	Unitaire	Total
<b>7.4.5 Pompes d'exhaure</b> a) pompes b) vanne d'isolement c) conduites		
<b>Poids total des équipements</b>		

## ARTICLE 8. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

### 8.1. Conditions Générales

Le matériel doit être exécuté conformément aux progrès de la technique et aux règles de l'Art en matière de construction hydromécanique. De ce fait, il doit présenter pour l'exploitation industrielle, les meilleures garanties de fonctionnement et de sécurité.

Les différentes pièces de la fourniture ne peuvent être réalisées qu'avec des matériaux de première qualité, non usagés et conformes aux règles homologuées : elles présentent un fini en rapport avec leur importance, leur emplacement et leur destination.

L'entrepreneur déclare qu'il connaît parfaitement l'état des eaux employées et que, dans les conditions de fonctionnement normal, le matériel fourni par lui ne présentera aucun caractère anormal d'usure.

Tous les organes susceptibles d'usure appréciable du fait des frottements doivent être munis de parties amovibles permettant leur réparation facile et économique, ou limitant le remplacement quand celui-ci ne pourra être évité.

### 8.2. Protection contre la corrosion

**8.2.1.** Pour toutes les parties non usinées de la fourniture relatives aux ensembles de l'évacuateur de crue, de la vidange de fond et by-pass, des prises d'eau potable et de la prise d'eau usinière, à savoir :

- Surface interne des blindages (amont, intermédiaires et aval).
- Tablier et corps des vannes et couvercles.
- Vérins.
- Pièces fixes (sauf parties inoxydables) des vannes.
- Surface extérieure des conduites non enrobée dans le béton.
- Engins de manutention et dispositifs de stockage.
- Grilles.
- Brimbales.

La protection suivante sera à effectuer :

#### En usine

- Décapage avec injection d'abrasifs Sa 2,5 (ou Sa 3).

## 1.B.65

- Métallisation au zinc pur par schoopisation épaisseur de 120 microns (minimum).

La métallisation sera exécutée aussitôt après sablage et dépoussiérage des pièces. Les mesures d'épaisseur par alcoomètre feront foi. Immédiatement après métallisation, il sera appliqué une couche de peinture bouche-pores dont la qualité sera définie en accord avec le Maître d'Ouvrage.

En cas de nécessité, les parties voisines des soudures de montage seront protégées par deux couches de peinture à la poudre de zinc (zingage à froid).

### Après montage

- Brossage éventuel des parties oxydées.
- Retouches à la peinture à la poudre de zinc d'une qualité au moins équivalente à celle de l'ANOGAL STANDARD ou équivalent.
- Deux couches de peinture bitumineuse d'une qualité au moins égale à celle de Bitusealac, à raison de 350 à 400 g par m<sup>2</sup> par couche, pour les organes ou charpentes immergées ou pouvant être immergées et de deux couches de peintures spéciales de protection de teinte et qualité agréées par le maître de l'œuvre pour les autres organes de charpentes métalliques.

**8.2.2.** La protection par galvanisation à chaud sera à effectuer selon les normes en vigueur pour :

- Conduites de by-pass, de la prise d'eau potable, de restitution et d'alimentation de la Seguia.
- Reniflard
- Grilles
- Échelles, passerelles et garde-corps.
- Couvercles et caillebotis.
- Tuyauteries

**8.2.4.** Les parties mécaniques ne devant pas être peintes recevront une couche de vernis antirouille, d'une qualité telle qu'elle puisse facilement être enlevée à l'essence, benzine ou autre produit diluant.

**8.2.5.** Les parties qui seront enrobées de béton, après montage seront enduites de lait de ciment en atelier, après décalaminage et brossage.

**8.2.6.** Toutes les structures fermées (caissons du seuil, etc.) doivent être munies de trous pour l'évacuation d'eau ou remplies de goudrons pour éviter les phénomènes corrosifs.

### **8.2.7.** Boulonnerie

Les boulonneries et visseries normalement immergées seront en matériaux inoxydables. Les autres parties seront à traiter par zingage chromaté ou tout autre traitement similaire.

La protection pour boulonnerie à haute résistance doit être choisie dans chaque cas en accord entre le Maître d' Ouvrage et l'entrepreneur.

### 8.2.8. Autres pièces

Toutes les pièces qui, étant en contact de l'eau, pourraient présenter des traces d'oxydation susceptibles, d'amener des incidents ou des imperfections de fonctionnement, doivent être chemisées en métal inoxydable ou exécutées entièrement avec un métal inoxydable.

### 8.3. Interchangeabilité

Les pièces sujettes à remplacement pour usure ou fatigue en exploitation, devront pouvoir être remplacées par une pièce quelconque de même modèle, les opérations d'ajustage devant rester limitées à celles qui peuvent être exigées par la compensation des usures et qui peuvent être réservées par des côtes spéciales des pièces de rechange.

### 8.4. Agencement des organes à faciliter le démontage

Dans les limites imposées par les nécessités techniques de construction les différents organes et les pièces qui les composent devront être agencées de façon à faciliter les travaux de démontage à effectuer pour contrôle, nettoyage ou remise en état.

### 8.5. Étanchéité

Les étanchéités de chaque vanne seront soigneusement traitées.

Les étanchéités couvertes de téflon (ou autre) ne sont pas admises.

Tous les profils d'étanchéités se trouveront au contact d'un plat inoxydable.

Toute la boulonnerie de fixation des étanchéités des vannes sera en acier inoxydable et ne devra pas traverser la tôle du bordé.

Les circuits oléo-dynamiques de commande et de contrôle seront soigneusement traités afin que les vannes ne descendent pas plus de **1 cm par 48 heures**.

De même le entrepreneur devra procéder à des essais en laboratoire sur les matériaux qu'il utilisera pour les étanchéités des vannes et les joints des vérins (au niveau tige et piston), c'est à dire sur tous les joints soumis à de fortes pressions ou travaillant dans des conditions difficiles.

Les étanchéités doivent être prévues sur le côté aval des tabliers des vannes et des batardeaux **et ne doivent pas être fixées sur les tabliers directement**.

Les matériaux constituant les joints d'étanchéité feront l'objet des essais suivants. Ces essais répondront aux normes en vigueur. Les résultats de ces essais seront transmis au Maître d'Ouvrage via des fiches essais approuvés par organisme agréé.

#### 8.5.1. Sur les joints allant à l'eau

1) A l'état initial

- Dureté
- Résistance à la rupture
- Allongement à la rupture
- Résistance au déchirement

## 1.B.67

- Variation de poids dans l'eau
- Déformation permanente.

### 2) A l'état vieilli

Après application d'un traitement à l'ozone dans les conditions fixées par les normes, même série de tests qu'à l'état initial.

## 8.5.2. Sur les joints allant à l'huile (Cf normes)

### 1) A l'état initial

- Dureté
- Résistance à la rupture
- Allongement à la rupture
- Résistance au déchirement
- Variation de poids dans l'huile
- Déformation permanente.

### 2) A l'état vieilli

- a) Vieillissement à la chaleur (Cf normes) même test qu'à l'état initial.
- b) Vieillissement à l'ozone (Cf normes) même test qu'à l'état initial.
- c) Vieillissement dans l'huile (Cf normes) même test qu'à l'état initial.

Un rapport sera effectué à la suite de ces essais et soumis au Maître d'Ouvrage pour approbation.

## 8.6. État des surfaces usinées

Les surfaces usinées doivent comporter un fini approprié à leur fonction et présenter un aspect convenable qui tient compte de l'emplacement et de la destination du matériel.

## 8.7. Tuyauteries

Toutes les tuyauteries (eau, huile) seront constituées par des tronçons de tube de la plus grande longueur possible, assemblés par soudure, sauf aux joints judicieusement choisis où les nécessités de démontage imposeront de réserver des assemblages par brides ou manchons.

Les tuyauteries de FONTE ne sont pas admises.

Les coudes, branchements, raccords de réduction, tubulures, etc..., auront rigoureusement les mêmes dimensions (diamètres intérieur et extérieur, épaisseur) que les tubes constituant la tuyauterie.

Les brides seront du type à collerette à portée de joint ou du type à bride plate à souder. Aucune bride ne comportera moins de quatre boulons avec frein d'écrou.

## 1.B.68

Tous les raccords à la robinetterie seront constitués par brides ; cependant, pour les diamètres inférieurs à **38,2** mm ces raccords pourront être remplacés par la robinetterie en acier forgé, à bouts-taraudés où le raccord se fait par filetage.

La nature des joints interposés entre les faces des brides doit être compatible avec le fluide employé, de manière à obtenir une jonction étanche et durable. Les soudures seront exécutées en vue d'éviter les chutes de gouttes de soudure à l'intérieur de la tuyauterie. Pour la même raison, les piquages devront être effectués au voisinage d'un assemblage.

Le tracé et le mode de fixation sera d'un type agréé par le Maître d'Ouvrage et devra être établi de façon à ne pas compromettre la résistance des ouvrages d'appui ; toutes les tuyauteries seront posées avec des pentes régulières et suffisantes pour qu'elles puissent être vidangées, toutes les tubulures de purge seront doublées.

Pour toutes les tuyauteries, les diamètres et les pas de vis correspondant seront choisis conformément aux normes en vigueur.

Le diamètre minimal de la tuyauterie hydraulique (centrales hydrauliques ; vérins hydrauliques et liaisons centrales-vérins hydrauliques) sera de **20 mm**.

Toutes les tuyauteries seront réalisées en matériau inoxydable, d'une qualité qui ne nécessite pas une protection anticorrosive.

Avant la première mise en route du matériel, mais après un montage complet, les tuyauteries d'huile doivent être démontées et nettoyées.

Ce nettoyage doit être exécuté dans les conditions suivantes :

- 1) Nettoyage mécanique : à la molette adaptée au diamètre et entraînée par flexible mu par moteur (détachement des impuretés, sable, gouttes de métal ...)
- 2) Nettoyage chimique : à l'acide phosphorique industriel 55° baumé étendu dans la proportion de deux parties d'acide et 5 parties d'eau.

Durée : 60 heures - premier rinçage - brossage au hérissin, deuxième rinçage soufflage à l'air comprimé-pulvérisation d'huile-remontage remplissage et fonctionnement 20 heures en circuit fermé avec interposition de filtres à mailles très fines.

Les filtres doivent être alors contrôlés et s'ils ne sont pas en bon état de propreté, une nouvelle période de marche en circuit fermé devra être exécutée suivie d'une vidange totale avec visite des cuves et des points bas et nettoyage.

### 8.8. Robinetteries

La robinetterie FONTE & BRONZE est prohibée.

Les volants à main, de même que les leviers de commande des organes de fermeture, doivent toujours être manœuvrés dans le sens "droit" lorsqu'ils doivent provoquer une fermeture des organes correspondants.

## 1.B.69

Les robinets doivent être munis d'indicateurs de position permettant de se rendre-compte, d'un simple coup d'œil, s'ils sont ouverts ou fermés. Ils seront d'autre part, munis d'une plaque d'identification de nature à réduire les risques d'erreur.

La spécification des robinetteries montées sur les tuyauteries contenant des fluides de fonctionnement est donnée en annexe.

### 8.9. Matériel électrique de commande

Le fonctionnement des appareils et moteurs demeurera irréprochable pour les variations de la tension d'alimentation de + ou - 20% par rapport à la tension nominale ; tous les appareils et moteurs seront prévus pour pouvoir fonctionner normalement entre **-10** et **+80°C**.

Les armoires seront munies de thermostats d'ambiance assurant la mise en fonctionnement de résistance de chauffage afin d'éviter toute condensation et de ventilateur afin de garder une température convenable de fonctionnement du matériel électrique.

Les moteurs seront du type blindé, étanches à la lance et tropicalisés.

Les fins de course seront du type étanche à l'immersion.

Tous les appareils de commande et de contrôle seront enfermés dans les coffrets ou des armoires du type blindé, étanches à la lance.

Les câbles électriques seront disposés dans des caniveaux.

Toutes les boîtes de raccordement ou d'extrémités seront du type étanche, de même que les entrées de câbles dans les différents coffrets et doivent garder leurs étanchéités après montage.

Les indicateurs d'ouverture des vannes, à installer dans les chambres de manœuvre, devront être précis au centimètre près et devront être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

## ARTICLE 9. ESSAIS ET VERIFICATIONS DE FABRICATION

### 9.1. Contrôles des matières, pièces fabriquées, soudures et usinage

L'entrepreneur est tenu de faire procéder à sa charge, par **un organisme agréé « à approuver par le maître d'ouvrage »**, aux contrôles prévus par les normes et règles techniques rappelées à l'Article 2 précédent et les "règles applicables aux contrôles des pièces et produits métallurgiques et aux contrôles des soudures en ateliers et sur les chantiers".

Pour les pièces forgées ou moulées importantes, spécifiées ci-après, le entrepreneur effectuera un contrôle magnétique chaque fois que cela sera possible : un contrôle radiographique ou par ultrasons toutes les fois que cela est nécessaire.

L'entrepreneur est tenu de procéder, en cours et en fin d'usinage, à toutes les opérations de vérification permettant de contrôler que les écarts des côtes restent dans la limite des tolérances indiquées sur les plans, et que les conditions d'interchangeabilité fixées en 8.3 sont bien satisfaites.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'assister à tous les contrôles effectués et, d'une manière générale, d'exercer par ses agents ou de faire exercer par un organisme spécialisé le droit de contrôle sur les matières et les pièces mécaniques.



## 1.B.70

Les soudures de fabrication en atelier seront contrôlées par gammagraphie ou ultrasons

- à **30%** pour les soudures de classe 1
- à **30%** pour les soudures de classe 2
- à **30%** pour les soudures de classe 3

Les pièces principales suivantes seront soumises aux contrôles :

### **9.1.1- Vidange de fond :**

- Tôles des blindages
- Tabliers des vannes y compris galets/glissières
- Pièces fixes
- Corps des servomoteurs
- Pistons et tiges des vérins
- Ponts roulants.

### **9.1.2- by-pass:**

- Grille
- Tôle de conduite
- Vannes et mécanismes de manœuvre

### **9.1.3- Prise d'eau potable**

- Tôles des blindages
- Grilles
- Palonniers
- Tabliers des vannes de garde y compris galets
- Pièces fixes
- servomoteurs
- Pistons et tiges des vérins
- Tôle des conduites
- Vanne papillon et mécanisme de manœuvre
- Monorails.

### **9.1.4- Prise d'eau usinière :**

- Tabliers du batardeau et de la vanne de tête y compris
- Rails de guidage
- Galets
- Brimbales
- Corps des servomoteurs
- Piston et tige de piston
- Centrale oléo dynamique

## 1.B.71

- Dispositif de stockage et de calage

### 9.1.5- Evacuateur de crues

- Tabliers des vannes et des tabliers des éléments du batardeau
- Pivots
- Galets
- Pièces fixes
- Corps des servomoteurs
- Pistons et tiges de pistons
- Palonnier
- Portique de manutention.

## 9.2. Contrôle des mécanismes

Les tuyauteries, vérins et autres pièces de service, doivent être étanches. Il ne sera toléré aucune fuite anormale d'eau, d'huile, de graisse ou d'air. Les fuites normales d'eau, d'huile et de graisse seront collectées.

Les épreuves sur chaque élément intéressé seront effectuées :

- 1) A la température minimale de 20°C
- 2) Pendant une durée de Quinze minutes
- 3) À l'huile fluide sous pression pour les organes, qui, en service normal, contiennent de la graisse ; à l'huile minérale à haut indice de viscosité (par exemple UNIVIS J 43 d'Esso Standard) sous pression pour les organes qui, en service normal, contiennent de l'huile. La pression d'essai étant égale à une fois et demie (1,5 fois) la pression de service dans l'élément éprouvé.

## 9.3. Essai des organes contenant des fluides sous-pressions

Les cylindres des vérins, les corps des pompes sous-pression, les centrales oléo-dynamiques et les robinetteries correspondantes, seront soumis, en usine, à une pression d'épreuve égale à la pression de service majorée de **50%**, cette pression d'épreuve doit être générée par les propres groupes motopompes de la centrale.

**Les tuyauteries seront essayées sur place après montage en présence du service réalisations électromécaniques.**

Par pression de service, on entend la pression la plus élevée, compte-tenu du coup de bélier maximal susceptible de se manifester en cours de manœuvre, même exceptionnelle.

La durée de l'essai de résistance à la pression d'épreuve sera au minimum de deux heures ; les vannes, robinets, clapets entièrement montés et munies, en tant que besoin, de fausses brides, seront essayées pendant une même durée et à la même pression, opercule ouvert et opercule fermé, et successivement sur chaque face pour les vannes.

**La pression d'épreuve (1.5xPression de service) doit être générée par les propres groupes motopompes des centrales hydrauliques.**

Pendant ces essais, on ne devra constater ni déformation, ni fuite, ni suintement quelconque.

#### **9.4. Contrôle de l'appareillage électrique**

Le matériel électrique sera soumis aux essais prévus par les normes U.T.E.

### **ARTICLE 10. TRANSPORT ET MONTAGE A PIED D'OEUVRE**

#### **10.1. Transport**

En vue de déterminer le tonnage réel de la fourniture, toutes les pièces du matériel devront être pesées chez l'entrepreneur. Les documents établis à cet effet seront remis au Maître d'Ouvrage pour contrôle et acceptation.

#### **10.2. Engins de manutention**

Aucun engin de manutention ne sera mis à la disposition de l'entrepreneur pour la mise en place de sa fourniture.

#### **10.3. Equipe :**

L'entrepreneur précisera la constitution et la qualification de ses effectifs pour la mise en œuvre de la fourniture à pied d'œuvre. L'encadrement de l'équipe de montage devra obligatoirement comprendre :

- Responsable du chantier
- Responsable soudage, assemblage, montage et peinture
- Responsable Contrôle qualité

#### **10.4. Puissance électrique :**

Pour la mise en œuvre de sa fourniture, l'entrepreneur précisera la puissance électrique qui lui est nécessaire.

#### **10.5. Protections**

Après montage, l'entrepreneur effectuera toutes les retouches nécessaires des protections qu'il a effectuées en atelier. Il présentera au Maître d'Ouvrage des surfaces propres et dégraissées, prêtes pour l'application des couches finales de protection.

#### **10.6. Contrôles de soudure pendant le montage sur chantier**

Les soudures réalisées au niveau du montage sur chantier seront contrôlées à **50%** par gammagraphie ou ultrasons, concernant les soudures au niveau des nœuds elles seront contrôlées à **100 %** par gammagraphie ou ultrasons.

Les critères d'acceptabilité des soudures de chantier sont les mêmes que ceux prévus pour les soudures d'Ateliers.

Les opérations de contrôles sont à la charge de l'entrepreneur et seront effectuées par l'entrepreneur ou par un organisme choisi en accord avec le Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage pourra effectuer par ailleurs, les contrôles qu'elle juge nécessaires.

Les soudures de montage seront soigneusement arasées et meulées, dans les pertuis de vidange.

Les soudures de qualification effectuées sur place subiront les mêmes contrôles destructifs que les soudures d'Ateliers et répondront aux mêmes critères de qualité.

## **ARTICLE 11. GARANTIE DE FONCTIONNEMENT**

### **11.1. Principes de fonctionnement**

L'entrepreneur décrira les principes de fonctionnement du matériel et établira les notices et schémas qui seront mis en annexes.

### **11.2. Ouverture et fermeture**

Les vitesses de manœuvre s'entendent en régime établi, c'est-à-dire en dehors des périodes de démarrage et d'arrêt. Les organes moteurs devront être dimensionnés pour minimiser le temps de l'établissement des vitesses de régime (temps minimum inférieur à 5 secondes).

L'entrepreneur doit garantir que sous la charge maximale, l'étanchéité des pistons dans les cylindres et des organes de distribution d'huile : électrodistributeurs, électrovannes, soupapes, etc ... est telle que, après un an de fonctionnement, les tiges de vérin ne se déplacent pas de plus de un centimètre **(01cm) par 48 heures**.

### **11.3. Sécurité de manœuvre**

La manœuvre des organes est contrôlée par des dispositifs de fins de course actionnés mécaniquement par l'organe mobile qu'ils manœuvrent, les fins de course agissent sur l'alimentation électrique de l'organe moteur.

D'autre part, des arrêts de sur-courses sont à prévoir, actionnés pour éviter qu'un défaut de fonctionnement des fins de course entraîne des avaries graves ou encore que des visites ou réparations ne deviennent impératives si la course normale est dépassée. Les fins de "surcourse" agissent directement sur l'organe moteur fluide.

### **11.4. Usure et échauffement**

Le matériel ne devra présenter, en exploitation, aucun caractère d'usure anormale et d'échauffement excessif par vieillissement ou fatigue prématurée des matériaux ou par suite de phénomène mécanique ou électrique.

L'échauffement des pièces mécaniques ne devra pas dépasser 40°C au-dessus de la température ambiante ; celle-ci est fixée à **40°C**.

L'échauffement du matériel électrique devra rester dans les limites fixées par les règlements UTE en vigueur.

### **11.5. Bruits et vibrations**

Le entrepreneur garantit que sa fourniture sera prévue de façon que les efforts hydrodynamiques n'entraînent pas de vibrations qui soient nuisibles aux divers matériels de l'installation et aux appuis GC d'une part pendant les manœuvres de rétablissement ou de coupure du débit et pour toutes valeurs de celui-ci égales ou inférieures au débit maximum, et d'autre part, durant les périodes d'immobilisation et ce, quelque soient les conditions de charge d'eau imposées par l'exploitation.

**11.6. Précision des mouvements :**

**Tous les mouvements doivent s'effectuer sans à-coups.**

**11.7. Garantie d'étanchéité**

L'entrepreneur garantit :

- un débit maximum de fuite par mètre courant de joint sous la retenue normale 65,00 NGM :

. Pour les vannes de l'évacuateur de crues	: .....	0,1 l/s.
. Pour le batardeau de l'évacuateur de crues	: .....	0,2 l/s.
. Pour les vannes de la vidange de fond	: .....	0,1 l/s.
. Pour la batardeau de la vidange de fond	: .....	0,2 l/s.
. Pour les vannes de garde de la prise d'eau potable	: .....	0,1 l/s
. Pour la vanne de tête de la prise usinière	: .....	0,1 l/s.
. Pour toutes les vannes circulaires	: .....	0,05 l/s

- un débit maximum de fuite au piston des servomoteurs de manoeuvre des vannes, correspondant à une descente des vannes de un centimètre (1 cm) par 48 heures

**ARTICLE 12. ESSAIS ET CONTROLE****12.1. Essais avant mise en service industriel****12.1.1. Essais à sec**

Précédant la mise en marche industrielle, ces essais sanctionnent l'achèvement de la première phase de mise en état du matériel ; après la fin du montage, dès qu'il a été procédé au récolement de la fourniture.

Ces essais comprennent un nombre important de manoeuvres complètes (ouverture et fermeture) : Ces manoeuvres ne devront souffrir d'aucune imperfection.

Une vérification minutieuse du bon fonctionnement des engins de contrôle, de sécurité et de secours sera également effectuée.

**12.1.2. Essais sous charge d'eau**

Au cours d'une "marche" faite lors de la période de mise au point, l'entrepreneur effectuera la vérification de la tenue du matériel en service dans des conditions progressivement égales aux conditions d'exploitation ou les conditions de mise en eau. Il sera alors procédé à un ensemble d'essais les mêmes qu'à sec d'abord sous charge réduite, puis dans des conditions hydrauliques plus importantes.

Cette première série d'essais - visant la mise au point du matériel en eau - sera effectuée par le entrepreneur lui-même et sous sa seule responsabilité.

## 1.B.75

### 12.2. Essais au cours de la période de mise en service industriel

Le matériel entrera en exploitation pour une période dite de "Mise en service industriel" lorsque le plan d'eau amont atteint :

- Soit les limites spécifiées à l'article 5.
- Soit la limite disponible pour rester dans des délais convenables.

Les conditions de fonctionnement garanties seront alors vérifiées au cours d'une série d'essais effectués contradictoirement et dont le programme sera arrêté par l'entrepreneur et accepté par le maître d'ouvrage. Ces essais comporteront, entre autres, le contrôle :

- De l'étanchéité ;
- Des conditions (temps et vitesse) d'ouverture et de fermeture.
- De la bonne tenue des engins en toutes circonstances et de l'absence de vibrations et de trépidations nuisibles.
- Des efforts des organes moteurs.
- Des circuits d'huile.
- Du fonctionnement de tous les organes mécaniques, de l'appareillage électrique et de mesure des pressions et automatismes déjà vérifié au cours d'essais à sec.

**12.3.** Avant réception provisoire, le matériel doit avoir fonctionné durant une mise en charge d'eau minimale, un **(01)** mois à partir de la mise en service industriel

**2.B.1**

**PIECE 2B : EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

## 2.B.2

### ARTICLE 1 OBJET

Le présent document a pour objet de définir les prestations techniques relatives aux équipements électriques de la surélévation du barrage Mohammed V dans la province d'Oujda.

### ARTICLE 2 NORMES ET REGLES TECHNIQUES DE REFERENCE

1. Textes officiels relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergies électriques. (Ministère des Travaux Publics éditions 1965).
2. Règles techniques concernant l'exécution et l'entretien des installations électriques de 1ère catégorie. (Arrêté du Ministère des Travaux Publics et des Communications du 15 Juillet 1967).
3. Règles de construction et d'installation des postes de liaison ou de transformation raccordés à un réseau de distribution publique ou privée de 2ème catégorie. (Arrêté du Ministère des Travaux Publics et des Communications du 2 Octobre 1971).
4. Normes Françaises édictées par l'Union Technique de l'Electricité ou normes équivalentes.
5. Règlements de l'Office National de l'Eau et de l'Electricité/Branche Electricité Marocain.

**N.B. : il ne sera fait application des normes françaises qu'en cas d'absence de normes marocaines équivalentes**

### ARTICLE 3 ETENDUE DU MARCHE

L'étude de dimensionnement, la construction, le montage et la mise en service industriel des équipements définis ci-dessous.

#### 3.1 Alimentation générale en énergie électrique

##### 3.1.1 Définition de la puissance

**PU= ..... KVA à déterminer par l'entrepreneur.**

PU étant la puissance apparente en KVA déterminée par l'entrepreneur nécessaire à l'alimentation de l'ensemble des installations électriques et hydromécaniques.

L'entrepreneur assurera la fourniture et l'installation du poste transformateur et cellules de protection y compris le raccordement avec la ligne moyenne tension.

L'alimentation se fera à partir d'une ligne de 22 KV disponible sur site du barrage.

L'installation électrique de la ligne MT (moyenne tension) et du transformateur comprend :

1. L'installation du poste transformateur et cellules de protection,
2. L'installation de raccordement avec le transformateur MT/BT, d'une puissance apparente égale ou supérieure à PU majorée de 30% équipés de toutes les protections et signalisations nécessaires y compris une protection contre la foudre.
3. La sortie du poste en câbles souterrains posés dans des caniveaux qui seront réalisés par le Génie-Civil.
4. Un système de délestage automatique et prioritaire de la partie non secourue ; la valeur de délestage est paramétrable.
5. Une régulation automatique du coefficient de compensation ( $\cos\Phi$ ).



### 2.B.3

6. Un délestage général évitant le retour accidentel du courant dans le réseau ONE lors du fonctionnement du groupe électrogène.

Le transformateur sera d'une puissance égale ou supérieure à celle de la puissance secourue (puissance du groupe électrogène).

Le jeu de barres de l'armoire générale sera alimenté par une arrivée munie d'interrupteurs tétrapolaires.

Les circuits secondaires issus de l'armoire générale basse tension située au niveau du couronnement alimenteront en antennes sous des tensions de 380 V, 220 V une série de départs protégés par disjoncteurs. Ces disjoncteurs alimentent les armoires locales de distribution, les différents organes moteurs et d'éclairage.

Les câbles de puissance tétrapolaires relieront les armoires locales de commande entre elles, de façon à former des boucles avec l'armoire générale basse tension. Les sections seront calculées pour qu'en cas de défaillance d'un tronçon de câble, le secours de toutes les installations de la boucle puisse être assuré.

L'entrepreneur fera son affaire de modalités de réception du poste MT/BT ainsi que le raccordement avec la ligne 22 KV par le service de l'Office National de l'Eau et d'Electricité Branche Electricité (ex O.N.E). Les plans du poste et de la ligne MT ne seront exécutés que s'ils sont approuvés par le dit Office (ex O.N.E).

Les frais découlant de ces modalités seront à la charge de l'entrepreneur.

#### 3.1.2 Alimentation de secours

L'alimentation de secours sera réalisée par un groupe électrogène de puissance :

**Pu =.....KVA à déterminer par le entrepreneur.**

Cette puissance permet d'assurer l'alimentation en énergie électrique de la totalité des équipements hydromécaniques et électromécaniques de manœuvre des vannes, des équipements d'auscultation, de l'éclairage interne et de 50% de l'éclairage externe des ouvrages en cas de coupure du réseau ONE. Le délestage sera effectué au niveau de l'armoire générale basse tension qui comprend 2 jeux de barres, l'un secouru par le groupe électrogène et l'autre non secouru.

L'alimentation de secours sera équipée pour :

- se mettre en marche automatiquement dès que l'alimentation du réseau vient à manquer.
- prendre la charge en ligne sur le circuit automatiquement, au plus tard, dix (10) secondes après la coupure du réseau ONE.
- repasser le circuit automatiquement sur l'alimentation réseau cinq (5) minutes (cette durée doit être réglable) après le retour du courant sur celui-ci.
- enfin s'arrêter automatiquement cinq (5) minutes (cette durée doit être réglable) après s'être déchargé s'il n'y a pas de nouvelle disjonction sur le réseau général, auquel cas il reprendra la charge.

L'alternateur accouplé débitera sous une tension triphasée 220/380 volts à la fréquence 50Hz.

## 2.B.4

Le démarrage du groupe sera assuré par des batteries à recombinaison de gaz de type **YUASA** ou **équivalent**. Le réservoir à combustible de **3000** litres sera posé sur des socles en béton dans un local dans le bâtiment du poste MT/BT. Le réservoir sera muni de toutes les protections nécessaires conformément aux règles de l'art. Le premier remplissage, après la réception provisoire, sera à la charge de l'entrepreneur.

### 3.2 Eclairage des ouvrages

#### 3.2.1 Eclairage normal

##### 3.2.1.1 A l'extérieur :

L'entrepreneur doit assurer l'éclairage des ouvrages suivants :

- La crête du barrage y compris le pont sur l'évacuateur de crues sur une distance d'environ 375 ml ;
- La route d'accès à la crête du barrage en rive gauche sur une distance d'environ 850 ml ;
- L'accès à la chambre des vannes aval des prises d'eau en rive gauche sur une distance d'environ 80 ml ;
- Les alentours de l'EVC ;
- Alentours du bâtiment de commande général, bâtiment d'auscultation, local du groupe électrogène et du local du transformateur;
- Alentours de la chambre à l'aval des prises d'eau.

L'éclairage extérieur se fait par des projecteurs à **LED** installés sur des mats basculants de hauteur suffisante. Les puissances des projecteurs et le nombre des mats portant les projecteurs seront définis par l'entrepreneur de manière à avoir un éclairage conforme aux spécifications de l'article 5 de la présente pièce.

##### 3.2.1.2 A l'intérieur :

L'entrepreneur assurera l'éclairage des ouvrages suivants :

- **Bâtiment de commande général**
  - local de commande et de signalisation, local du transformateur, local du groupe électrogène et de la citerne à gasoil.
- **Vidange de fond et by-pass**
  - Chambre de commande des vannes de la VDF
  - Chambre de by-pass
- **Prise d'eau potable**
  - Chambres de commande
  - Chambre de stockage des brimbales
- **Prise d'eau usinière**
  - Chambre de commande

## 2.B.5

- **Galeries**

- Nouvelles galeries sur une distance d'environ 350 ml ;
- Nouvelles existantes sur une distance d'environ 450 ml ;

- **Divers :**

- Chambre d'auscultation ;
- Local du gardien ;
- Niches pour appareils d'auscultation.

L'éclairage intérieur doit se faire à la technologie **LED**, installés sur des supports éloignés du mur. Le nombre de lampes et leur espacement seront définis par l'entrepreneur de manière à avoir un éclairage conforme aux spécifications du § 5.2 de l'article 5 de la présente pièce.

Les galeries d'inspection, de liaison et d'injection seront alimentées en 220 V ;

Les galeries de pieds et galeries de drainage seront alimentées en basse tension ;

**N.B : l'Entrepreneur prendra en compte l'ensemble des dispositions nécessaires afin de garantir la fiabilité et le bon fonctionnement de l'éclairage interne et externe en LED (chutes de tension, harmoniques, ...etc.).**

L'ensemble du matériel électrique installé (boîtes de jonctions, coffrets, blocs de secours autonomes, ...etc.) doit avoir un indice de protection **IP 65** à part **les moteurs électriques de l'ensemble des centrales hydrauliques** qui doivent avoir un **IP66**.

**Les hublots qui seront installés à l'intérieur des galeries précitées doivent avoir les caractéristiques suivantes :**

- Corps : aluminium moulé sous pression.
- Verre transparent résistant aux changements de température.
- Grille de protection : acier rond galvanisé.
- 1 presse-étoupe et 1 bouchon à vis métalliques inoxydables.
- Position de montage : quelconque.
- Montage : pattes de suspension moulées pour montage mural ou au plafond.

### 3.2.2 Éclairage de secours

En cas de coupure du réseau (ex O.N.E), le groupe électrogène devra assurer le minimum d'éclairage nécessaire à l'exploitation du barrage.

L'éclairage des galeries, de l'intérieur des chambres de manœuvres sera assuré au moyen de blocs d'éclairage de secours autonomes dont l'autonomie minimale est de 2 heures. Le nombre de lampes et leur espacement seront définis par l'entrepreneur de manière à avoir un éclairage suffisant au sol.

Il sera aussi fourni **dix(10)** blocs d'éclairage de secours portatifs, rechargeable directement sur le réseau et permettant la circulation aux endroits indispensables en l'absence de tout autre circuit d'éclairage.

## 2.B.6

**Blocs d'éclairage de secours portatifs : Flux lumineux mini : 200 lumens ; autonomie minimale 2 heures.**

Les blocs d'éclairage portatifs seront installés à l'entrée des galeries et à l'entrée des chambres.

### 3.3 Force motrice

Les circuits secondaires de la force - motrice disposés en antennes à partir du TGBT permettront l'alimentation :

- des armoires de commande des vannes ;
- des portiques de la vidange de fond et de l'évacuateur de crue ;
- du coffret du pont roulant de la chambre supérieure de la tour des prises ;
- du coffret du pont roulant de la chambre inférieure de la tour des prises ;
- des coffrets des systèmes de nettoyage des rainures des vannes ;
- des coffrets d'éclairage ;
- du coffret des pompes du système d'exhaure ;
- des prises de courant triphasées + terre 380 V - 16 A ;
- des prises de courant triphasées + terre 380 V - 63 A pour "soudure" ;
- des prises de courant monophasées 220 V pour outillage à main (perceuse, meuleuse, matériel d'auscultation, etc...).

Toutes les prises de courant et de soudure seront placées de façon judicieuse dans chaque local de manœuvre.

Pour chaque moteur électrique, un relais de phase de protection de changement de phase doit être installé à l'amont immédiat du moteur.

### 3.4 Circuit de commande

Les circuits de commande locale, à distance, ou automatique concernent :

- Les circuits d'éclairage.
- Les stations oléo-dynamiques.

### **N.B : Armoires électriques**

Pour l'armoire des automatismes, l'autonomie minimale de l'onduleur destiné au secours des automates est de **96** heures (voir pièce 1.B article 3.5.4).

Pour chaque armoire électrique, un relais de phase de protection de changement de phase doit être installé au niveau de l'alimentation électrique de l'armoire à l'amont immédiat de cette dernière.

### 3.5 Signalisation

Les circuits et les installations de signalisation pour :

- le fonctionnement des stations oléo-dynamiques.
- les positions des vannes.
- l'enregistrement des débits restitués.

## 2.B.7

- l'indication du niveau d'eau dans la retenue.
- Le déclenchement de l'alarme quand le niveau de la retenue dépasse la cote de la retenue normale.
- Le déclenchement de la sirène quand la vidange de fond fonctionne.
- Le déclenchement de la sirène quand l'EVC fonctionne.

### 3.6 Appareillage de mesure, d'enregistrement et automatismes

- Appareillage de mesure et enregistrement :  
Technologie, principe de fonctionnement, architecture, schémas installation et maintenance ;
- Automatismes : Gestion des crues et Télégestion  
Technologie, principe de fonctionnement, architecture, schémas installation et maintenance ;

### 3.7 Téléphone

L'installation téléphonique aura son origine au standard, dont l'emplacement sera défini par l'Administration, et comprendra :

- une ligne souterraine reliant les bureaux et le bâtiment de commande générale,
- un autocommutateur à 20 directions, placé dans le bâtiment de commande générale,
- 15 postes fixes à l'intérieur qui seront placés en accord avec le Maître d'Ouvrage, dont en particulier :
  - 1 dans le bâtiment de commande générale ;
  - 1 dans chaque chambre de centrale hydraulique de l'évacuateur de crue, soit 6 postes ;
  - 1 dans chaque chambre de commande des vannes de la vidange de fond, soit 2 postes ;
  - 1 dans la chambre de la prise d'eau, situé à l'aval;
  - 1 dans la chambre de commande amont de la prise d'eau usinière ;
  - 1 à l'entrée rive droite et 1 à l'entrée rive gauche des galeries, soit 2 postes ;
  - 1 dans les bureaux de la cité administrative ;
  - 1 dans le local du gardien ;

### 3.8 Réseau de terre

Le réseau de terre sera fourni et mis en place par l'Entrepreneur de Génie Civil dans la fondation du barrage. Les remontées des feuillards, ainsi que les boîtes de réservation seront effectuées par l'Entrepreneur de Génie Civil.

Le réseau de terre comprendra un réseau au fond de fouilles, avec remontées de boucles aux différents blindages, aux conduites, aux galeries, en crête du barrage et dans toutes les chambres recevant des équipements électriques, dans le bâtiment du poste de transformation et du groupe électrogène et les chambres situées à l'aval du barrage.

Il appartiendra au fournisseur du matériel hydromécanique et électromécanique :

## 2.B.8

- de faire la mesure de contrôle de la résistance du réseau, et le cas échéant de faire savoir au maître d'ouvrage les résultats de ses mesures et de proposer, en temps opportun, les renforcements nécessaires que le génie civil doit effectuer pour obtenir les résistances souhaitées.
- d'équiper les boîtes de réservation des barrettes de terre nécessaires pour les raccordements.
- d'assurer le raccordement avec les blindages et les conduites.
- d'assurer une liaison équipotentielle entre le circuit de terre local du bâtiment du poste du transformateur et une boucle de sortie du réseau de terre principal, par un câble cuivre de même section (voir article 8.7.2 de la pièce 2.B).
- d'exécuter la terre du neutre du poste transformateur.

Le réseau de terre devra assurer une liaison équipotentielle de l'ensemble des parties métalliques de l'ouvrage (voir article 8.7).

### 3.9 Pompes d'exhaure

Le système d'exhaure est constitué de deux pompes immergées assurant le pompage des eaux de fuites du barrage, implantées dans un puisard à une cote d'environ 180 NGM.

Les deux pompes peuvent avoir les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 10 KW ;
- Hauteur manométrique : 75 m ;
- Débit : 830 l/min.

Les deux pompes seront commandées automatiquement par asservissement du niveau d'eau dans le puisard. Leur commande sera reliée à la chambre de commande générale.

Les tuyauteries de refoulement et les isolements nécessaires (vannes, clapets, pompe de secours, accessoires...ect) sont à fournir par l'entrepreneur.

### 3.10 Outillages - pièces de rechange

La liste des pièces de rechange électriques nécessaire pour l'entretien et l'exploitation des équipements électriques :

- Un jeu d'outillage complet (dernière génération de type FACOM ou équivalent).
- Un contrôleur universel (Metrix 2.000/V).
- 10% des bobines des électro-distributeurs.
- 10% des contacteurs.
- 10% pour chaque type de relais.
- 100% de chaque type de fusibles.
- 50% des lampes, tubes fluorescents et projecteurs par puissance et par tension (éclairage et signalisation).
- 2 de chaque type de transformateur basse tension.
- 20% de chaque type de disjoncteur (au minimum 1).

## 2.B.9

- pièces de rechanges pour le groupe électrogène GE à savoir :
  - 6 joints cache culbuteur ;
  - 1 courroie ;
  - 2 filtres à huile ;
  - 2 filtres à gaz ;
  - 2 filtres à air ;
  - Une carte de commande manuelle ;
  - Une carte de commande automatique.
- Un jeu de pièces de rechange pour le compresseur.
- Le rayonnage et panoplie nécessaire au stockage des pièces de rechange des équipements hydromécaniques, électromécaniques et électriques.

**N.B :** Toutes les armoires, châssis téléphoniques et centrales hydrauliques devront être montés sur cornières afin d'éviter les concentrations d'humidité. Les cuves d'huiles seront posées sur des supports spéciaux en bois. Les finitions et peintures seront effectuées après montages, ces armoires doivent prévoir des dispositifs de chauffage et d'aération forcée en cas de besoin.

## ARTICLE 4 ETUDES

Les documents suivants, compléteront ceux visés au § 37.1.1 de l'article 37 de la pièce A, sont à fournir par le entrepreneur :

- Schémas unifilaires.
- Plans d'éclairage.
- Plans des circuits de terre et de l'installation téléphonique.
- Plans d'exécution des caniveaux et chemins de câbles.
- Plans de scellement pour l'ensemble de la fourniture.
- Plans de disposition et de serrurerie des tableaux de commande, armoires et châssis de relais, tableautins, coffrets de répartition.
- Plans de disposition et d'équipement des cellules.
- GRAFCET et le guide d'étude des modes de marche et d'arrêt GEMMA pour l'ensemble des vannes;
- Les interfaces de la supervision du système d'automatisme ;

Les documents suivants, qui compléteront ceux visés au § 37.1.2 de l'article 37 de la pièce A sont à fournir par le entrepreneur :

- Schémas partiels et d'ensemble : schémas de principe et schémas développés de toutes les parties de l'installation avec tous les repérages nécessaires (le code de repérage devra être précisé).
- Plans de câblage et de filerie.
- Carnets de câble.

## **2.B.10**

- Bilan des puissances appelées par les divers équipements électriques.
- Note technique sur sélectivité des protections du réseau B.T
- Toutes les notes de calculs justificatives, en particulier, celles relatives :
  - \* aux protections de câbles.
  - \* aux dimensionnements des jeux de barres.
  - \* aux courants de court-circuit et des sections des câbles.
  - \* à l'éclairage (intérieur et extérieur).
- Les plans d'exécution concernant :
  - \* le bâtiment général de commande.
  - \* la charpente.
  - \* la serrurerie.
  - \* la filerie.
  - \* le câblage.
  - \* les caniveaux et chemins de câbles.

## **ARTICLE 5 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

### **5.1 Tension de sécurité et indice de protection**

L'éclairage sera en courant alternatif 220 V, sauf celui des galeries de pied et de drainage, il sera en 24 V.

Tous les luminaires d'éclairage **LED** seront d'un **IP 65**.

### **5.2 Niveau d'éclairage**

Les niveaux d'éclairage à respecter seront les suivants (valeurs moyennes) :

- chambres de commande des vannes : 200 lux
- chambres de visite et d'entretien : 200 lux
- galeries, escaliers et accès : 20 lux
- routes d'accès et crête du barrage: 15 lux
- abords du barrage et des ouvrages annexes : 20 lux
- abords des chambres : 20 lux
- abords immédiats du poste de transformation : 20 lux
- Locaux du bâtiment général de commande : 200 lux
- Chambres d'auscultation et niches des pendules : 200 lux.

**L'entrepreneur doit justifier ces valeurs par étude, au cas où il s'avère nécessaire d'augmenter ces niveaux d'éclairage, l'entrepreneur doit le garantir.**



## **2.B.11**

### **ARTICLE 6 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT**

Les commandes manuelles de l'éclairage des routes, du couronnement et des plates-formes d'accès seront installées dans le bâtiment de commande générale. Il sera prévu une commande par cellule photoélectrique avec permutation pour la commande manuelle.

Les commandes manuelles de l'éclairage des galeries et des chambres des vannes seront installées aux entrées de celles-ci ; tous les interrupteurs ou boutons- poussoirs seront lumineux et étanches.

### **ARTICLE 7 DESCRIPTIF DU MATERIEL**

#### **7.1 Alimentation générale en énergie électrique**

##### **7.1.1 Description de la puissance du transformateur et du GE :**

##### **7.1.2 Alimentation secours**

#### **7.2 Eclairage des ouvrages**

##### **7.2.1 Eclairage normal**

###### **7.2.1.1 Eclairage extérieur**

###### **7.2.1.2 Eclairage intérieur**

##### **7.2.2 Eclairage de secours**

#### **7.3 Force motrice**

##### **7.3.1 Armoires et coffrets de distribution**

##### **7.3.2 Armoires de commande et de signalisation**

#### **7.4 Circuit de commande & de signalisation**

#### **7.5 Appareillage de mesure, d'enregistrement et automatismes**

##### **7.5.1 Appareillage de mesure et d'enregistrement**

##### **7.5.2 Automatismes : Gestion des crues et Télégestion**

#### **7.6 Téléphone**

#### **7.7 Réseau de terre**

#### **7.8 Outillages, pièces de rechange et rayonnage**

## 2.B.12

### ARTICLE 8 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

1. Tout matériel, fournitures et accessoires divers, fournis par le entrepreneur, seront neufs et de première qualité, construits suivant les règles de l'Art et répondant aux derniers progrès de la technique, de manière à présenter en exploitation industrielle les meilleures garanties de sécurité et de fonctionnement.

Ils seront largement dimensionnés de manière à présenter un coefficient de sécurité élevé à tous égards.

Ils seront conformes aux spécifications données par l'entrepreneur et le choix de tout l'appareillage devra être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

2. Le matériel ne devra présenter en cours d'exploitation aucune usure ni échauffement anormal, son fonctionnement devra être aussi silencieux que possible et sans vibration. Les organes susceptibles d'usure seront munis de pièces d'usure pouvant être facilement remplacées.

Il sera protégé contre l'oxydation et l'humidité : les bobinages seront imprégnés sous vide, les boulons et vis de fixation seront soit inoxydables soit protégés par galvanisation, cadmiage ou tout autre procédé équivalent ayant accord du Maître d'Ouvrage.

Il sera conçu et mis en place pour pouvoir supporter sans dommage les efforts électrodynamiques dus aux courants de court-circuit dans les conditions les plus défavorables. La tension d'isolement sera suffisante pour éviter tout risque d'amorçage à la masse ou de court-circuit sous les tensions tant permanentes que transitoires.

Le matériel installé à l'extérieur sera prévu pour résister aux agents atmosphériques.

Le contractant prendra toutes les précautions et dispositions nécessaires pour éviter les condensations et entrées d'eau et de poussières dans les appareils et leurs accessoires. Les vis et boulons ne devront en aucun cas pouvoir se desserrer intempestivement en exploitation. Les raccords seront réalisés de manière à éviter tout effet de couple électrolytique entre métaux différents. Les coupe-circuits seront d'un modèle robuste et facilement remplaçable ; ils seront soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

3. La fourniture de l'entrepreneur comporte tous les accessoires nécessaires à la réalisation de l'installation en parfait ordre de marche.

Elle comprend en particulier :

- Les ferrures de fixation de tous les appareils et isolateurs.
- Le matériel de mise à la terre.
- Les supports de barre, serres barre etc.
- Les accessoires divers, cosses, raccords, boulons, étriers, colliers de fixation etc..
- Les chemins de câbles.
- Les portes, grilles et grillages de protection.
- les affiches, étiquettes et inscriptions réglementaires.
- les serrures, et cadenas de verrouillage.
- un tabouret isolant.

## 2.B.13

### 8.1. Dispositions générales de l'installation, câbles, filerie, repérage

**8.1.1.** Dans le cadre des directives générales du titre C.T.P 2B l'installation sera, dans son ensemble étudiée et réalisée en vue :

- de présenter la sécurité maximum tant en exploitation normale qu'en cas d'incidents.
- de réaliser par une disposition et un groupement rationnel des appareils et de la filerie, une disposition claire et cohérente facilitant au maximum l'exploitation et l'entretien ainsi que la recherche et l'élimination des défauts, tous les appareils étant aisément accessibles et démontables et le repérage exécuté avec le plus grand soin.
- de réduire au maximum les risques de fausses manœuvres et leurs conséquences possibles.

Les différents appareils ne devront pas avoir à couper, en courant alternatif 220 V, une intensité supérieure à:

- 0,2 A pour les thermostats, détecteurs de niveau, etc.
- 1 A pour les contacts de fin de course.

Tout l'appareillage devra fonctionner de façon parfaite pour des tensions comprises entre :

- Pour le courant alternatif

#### \* Circuits de puissance

- . 190 et 250 V entre phase et neutre
- . 320 et 420 V entre phases.

#### \* Circuits alternatif de commande et de contrôle :

- . 46 et 50 V

#### 8.1.2. Nature et section des conducteurs

Tous les conducteurs seront en cuivre, sauf pour les câbles B.T. de section supérieure ou égale à **75 mm<sup>2</sup>** pour lesquels l'aluminium est admis :

Leur section sera largement calculée afin d'éviter tout échauffement anormal et toute chute de tension nuisible au fonctionnement correct des appareils alimentés.

Les chutes de tension dans les circuits de commande et de contrôle ne devront pas dépasser :

- Pour les circuits (éventuels) de courant continu : 5 volts entre les bornes de batteries et bobines des appareils.
- Pour les circuits alternatifs, entre bornes B.T. transformateurs et appareils : 5 volts entre phases pour l'intensité maximale permanente.

Les raccordements de câbles aluminium seront réalisés avec un soin particulier selon les règles préconisées par "Aluminium Français".

### 8.2. Filerie

**8.2.1.** La filerie et les connexions seront exécutées avec un soin particulier afin d'éviter tout risque d'incident pouvant provenir d'une rupture de fil, d'une blessure de l'isolant, d'une mauvaise

## 2.B.14

connexion... Le fil utilisé sera du U-1000 V ou 1000 DV la section ne sera jamais inférieure à **2,5 mm<sup>2</sup>** pour les circuits tensions et **2,5 mm<sup>2</sup>** pour les circuits intensités.

Tous les accessoires de raccordement devront être d'un modèle très robuste afin d'assurer un contact parfait avec les conducteurs et pratiquement indesserrable.

En particulier, les bornes de raccordement seront d'un modèle agréé par le Maître d'Ouvrage. Elles devront permettre en toute sécurité le raccordement ou la jonction des conducteurs de section et de nature éventuellement différente.

Tous les circuits d'intensité et de tension provenant des transformateurs de mesure devront traverser des boîtes à bornes (type SECURA ou équivalent), situées sur les châssis ou les tableaux supportant les appareils raccordés à ces circuits, permettant d'effectuer des mesures sans coupure des circuits.

### 8.2.2. Les règles suivantes devront être observées

- Le même contact de relais ou d'organes homologues sera toujours affecté à la même fonction.
- Lorsque différents relais montés sur un même panneau provoquent la même action, des straps pourront être établis entre leurs bornes correspondantes au lieu de les relier séparément à la barre de fonction en cause, mais à la condition et sous réserve que la continuité du circuit ne soit pas interrompue par les connexions aux bornes des relais (le fil n'étant pas coupé) et que le circuit soit relié à la barre fonctionnelle à ses deux extrémités.

### 8.3. Câblage

**8.3.1.** En règle générale, les câbles sont à isolation thermoplastique, sans feuillard pour ceux installés à l'intérieur, avec feuillard protégé par une gaine thermoplastique pour ceux enterrés ou placés à l'extérieur.

Les câbles de puissance posés en caniveaux seront noyés dans du sable afin d'assurer à la fois leur protection mécanique et un refroidissement convenable.

Dans le cas de passage de câbles en buses ou à travers des trémies, il y aura lieu d'obturer les extrémités de buses et les trémies avec du plâtre pour éviter la propagation d'un incendie éventuel.

Pour tous les circuits de commande, de protection et de sécurité la section des conducteurs ne sera pas inférieure à **2,5 mm<sup>2</sup>** et le nombre de conducteurs par câbles ne dépassera le nombre admissible par les normes en vigueur.

Pour les circuits de signalisation, la section des conducteurs ne sera pas inférieure à **2,5 mm<sup>2</sup>** et le nombre de conducteurs par câble ne dépassera le nombre admissible par les normes en vigueur.

Pour tous les circuits de commandes et de signalisations, tous les câbles devront comporter un minimum de 10% de conducteurs libres en réserve.

Pour les circuits d'éclairage, la section ne sera pas inférieure à **2,5 mm<sup>2</sup>**.

**8.3.2.** Les plans des caniveaux avec couvertures en tôle striée et les trémies de passage sont étudiés par le contractant, les caniveaux seront du type DENT.

Les câbles y reposent sur des fers galvanisés à chaud dont la fourniture et le scellement incombent au contractant.

## 2.B.15

Les chemins de câbles galvanisés à chaud font partie de la fourniture du contractant.

Les supports de fixation des chemins de câbles seront aussi en acier galvanisé.

La disposition des câbles dans les caniveaux ou sur les chemins de câbles seront déroulés et posés avec toutes précautions d'usage pour éviter leur détérioration.

**8.3.3.** Le contractant devra prévoir les coffrets de répartition nécessaires ; leur nombre sera toutefois aussi limité que possible.

### **8.4. Repérage**

**8.4.1.** L'ensemble de l'installation : Appareils, relais, câbles, filerie, sera intégralement repéré suivant un système de repérage défini par la norme UTE-123.

**8.4.2.** Tous les conducteurs seront repérés, à chaque extrémité au moyen d'étiquettes recouvertes d'une gaine transparente en Nylon.

Les câbles seront munis à chaque extrémité d'une étiquette métallique placée dès leur déroulage et leurs conducteurs aboutiront à des réglettes de bornes, ou éventuellement à des boîtes à bornes d'essai portant elles-mêmes des repères gravés sur métal ou en matière plastique ininflammable.

**8.4.3.** Tous les appareils seront munis d'une plaquette gravée indicatrice disposée sur le socle fixe portant le repère correspondant aux schémas ainsi que, toutes les fois que cela sera possible, l'appellation en clair.

Pour les relais une plaquette sera disposée sur l'embase et une autre sur le relais, si ce dernier est embrochable.

Les commutateurs placés en face avant des tableaux auront un plastron gravé.

Pour les boutons poussoirs, l'inscription sera gravée sur la collerette ou le cas échéant, sur le capot de protection.

**8.4.4.** Tous les repères seront ceux des schémas de principe, plans de câblage et carnet de câbles à remettre par le contractant.

**N B : Les étiquettes adhésives sont prohibées.**

### **8.5. Protection contre la corrosion**

La protection contre la corrosion et la peinture de tous les appareils et éléments métalliques de la fourniture faisant l'objet du présent document sont à la charge du contractant. La peinture sera exécutée conformément aux dispositions générales suivantes :

**8.5.1.** Tous les grillages, charpentes, portes, serrures, socles d'appareils et coffrets, recevront une couche de peinture antirouille et deux couches de peinture glycérophtalique.

**8.5.2.** Les barres seront repérées aux teintes conventionnelles.

**8.5.3.** La face extérieure des tableaux de commande et armoires sera peinte après sablage, ponçage, masticage et application d'une couche d'impression, de deux couches de peintures glycérophtaliques.

Les faces intérieures et les châssis de relais seront peints de deux couches d'une teinte à définir.

Les parties se recouvrant par assemblage seront peintes d'une couche de peinture antirouille.

## **2.B.16**

Les parties enrobées dans le béton recevront une couche de lait de ciment.

**8.5.4.** L'application de la peinture ne sera faite qu'après une préparation de la surface exécutée suivant les règles de l'art et particulièrement soignée.

Les peintures seront de toute première qualité et leur teinte sera soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

### **8.6. Circuit de terre**

#### **8.6.1. Prises et conducteurs de terre**

##### **8.6.1.1. Définition**

Afin de faciliter la bonne compréhension des considérations qui suivent, nous pensons utile de préciser les significations des termes suivants :

##### **1- Prises de terre**

Pièce conductrice enterrée, ou ensemble de pièces conductrices enterrées voisines et interconnectées, permettant d'établir une liaison électrique avec la masse terrestre.

##### **2- Prises de terre électriquement distinctes**

Prises de terre suffisamment éloignées les unes des autres pour que le courant écoulé par l'une d'elle ne modifie pas sensiblement le potentiel des autres.

##### **3- Conducteurs de terre**

Conducteur qui assure la liaison électrique d'un point de l'installation avec une prise de terre.

##### **4- Conducteur principal (ou ligne principale) de terre**

Conducteur de terre auquel sont réunies des dérivations servant à la mise à la terre de masses et disposé de façon telle que, lorsqu'une masse vient à être séparée de lui, la liaison à la prise de terre (ou au réseau de terre) de toutes les autres masses qui lui sont reliées demeure assurée.

##### **5- Conducteur de protection**

Conducteur dont l'objet est de relier électriquement les masses d'une installation à certains éléments en vue d'assurer la protection contre les dangers de contact avec des masses mises accidentellement sous tension.

Les conducteurs de protection relient les masses :

- soit à une prise de terre,
- soit au conducteur ou point neutre, directement ou par l'intermédiaire d'une résistance appropriée.
- soit à d'autres masses,
- soit à des éléments métalliques autres que les masses,
- soit à un relais de protection

#### **8.6.2. Section à retenir**

Les normes Allemandes et Françaises s'accordent pour admettre qu'avec du cuivre, une section de **90 mm<sup>2</sup>** permet :

## **2.B.17**

- d'écouler un courant permanent de 350 A.
- d'écouler un courant d'environ 15.000 A pendant une seconde sans que la température finale du conducteur ne dépasse 150°.

Il sera admis par commodité le câble cuivre **85 mm<sup>2</sup>** (tréfilé au Maroc).

### **8.6.3. Description**

#### **8.6.3.1. Prise de terre**

La fourniture et la pose seront assurées par l'Entreprise Génie Civil. Il appartiendra au fournisseur électromécanique :

- de faire la mesure de contrôle de la résistance du réseau.
- d'équiper les boîtes en couronnement de barrettes de terre nécessaires pour les raccordements.
- de raccorder à la terre par une liaison équipotentielle de tous les blindages.

#### **8.6.3.2. Conducteurs de terre**

Seront réalisés suivant les diverses proximités des matériels électriques. Toutes les masses et bâtis des machines et appareils, les points neutres quelque soient leur nature et leur tension, les ferrures, les grillages, armatures et échelles métalliques seront reliés au même réseau général de prise de terre.

Les raccords entre conducteurs de terre seront réalisés par une pièce mécanique de tenue "crapaud" plus une brasure pour assurer la continuité électrique.

## **ARTICLE 9 ESSAIS ET CONTROLES DE FABRICATION**

Lors de la fourniture de transformateur de puissance, l'entrepreneur devra communiquer au Maître d' Ouvrage des fiches d'essais et de réceptions de ces transformateurs.

## **ARTICLE 10 MONTAGE A PIEDS D'OEUVRE**

Aucun engin de manutention ne sera mis à la disposition de l'entrepreneur pour la mise en place de sa fourniture.

**10.1.** Pour la mise en œuvre de la fourniture à pied d'œuvre, le entrepreneur précisera, dans son offre la constitution et la qualification de ses effectifs.

**10.2.** Après montage, l'entrepreneur effectuera toutes les retouches nécessaires aux protections qu'il a appliquées en atelier.

## **ARTICLE 11 GARANTIE DE FONCTIONNEMENT**

Le matériel ne devra présenter, en exploitation aucun caractère d'usure anormale et d'échauffement excessif, vieillissement ou fatigue prématurée des matériaux, ou par suite de phénomènes mécaniques ou électriques. L'échauffement du matériel électrique devra rester dans les limites fixées par les règlements U.T.E. en vigueur.

## **2.B.18**

### **ARTICLE 12 ESSAIS ET CONTROLE**

Une fois les montages terminés et après un contrôle général de l'installation, il est vérifié contradictoirement que le matériel prévu a été fourni et mis en place conformément au CPS et que l'installation est jugée prête à entrer en service. Il sera procédé ensuite à une série d'essais afin de s'assurer qu'elle satisfait bien aux conditions de fonctionnement et de sécurité imposées.

Ces essais seront exécutés en suivant un programme détaillé que l'entrepreneur devra établir et soumettre au Maître d' Ouvrage avant la mise en service.

Au cours de ces essais, il sera procédé à tous les réglages, et le cas échéant, à toutes mises au point nécessaires.

Dans le cas où il serait constaté au cours des essais que les appareils faisant partie de la fourniture ne sont pas susceptibles de répondre aux conditions d'exploitation normale, l'entrepreneur s'engage à apporter, à ses frais, toutes modifications jugées nécessaires par le Maître d' Ouvrage, ou à remplacer les appareils livrés par d'autres donnant entière satisfaction.

Lorsque l'installation aura fonctionné pendant la période de mise en service industriel et sous réserve que le Maître d'Ouvrage n'ait, par ailleurs, aucune objection valable à formuler, la mise en service industriel peut être prononcée suite à la demande de l'entrepreneur.





**DIRECTION DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES**

**APPEL D'OFFRES SUR OFFRE DE PRIX n° 138 / 2020/DAH**

**TRAVAUX DE REALISATION DES EQUIPEMENTS  
HYDROMECHANIQUES ET ELECTROMECHANIQUES DE LA  
SURELEVATION DU BARRAGE  
MOHAMMED V DANS LA PROVINCE TAOURIRTE**

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**APPEL D'OFFRES SUR OFFRE DE PRIX N° : 138/2020/DAH**  
**TRAVAUX DE REALISATION DES EQUIPEMENTS HYDROMECHANQUES ET ELECTROMECHANQUES**  
**DE LA SURELEVATION DU BARRAGE MOHAMMED V DANS LA PROVINCE DE TAOURIRTE**  
**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

N° Prix	Désignation	Unité	Qt.	P U HT(en Dhs)	P T HT(en Dhs)
1	<b>Série des prix I/ ETUDES DE DIMENSIONNEMENT</b>	U	1		
	<b>Série des prix II/ CONSTRUCTION ET LIVRAISON SUR SITE</b>				
	<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>				
	<b>A1/ Deux passes rive droite :</b>				
2	Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	U	1		
3	Vannes segments (y compris bras et tourillons)	U	2		
4	Batardeau et son palonnier de manutention	U	1		
	Mécanismes de manœuvres des vannes segments :				
5	a) Vérins hydrauliques	U	4		
6	b) Centrales oléo-dynamiques	U	2		
	<b>A2/ Quatre passes partie centrale</b>				
7	Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	U	1		
8	Vannes segments (y compris bras et tourillons)	U	4		
	Mécanismes de manœuvres des vannes segments :	U			
9	a) Vérins hydrauliques	U	8		
10	b) Centrales oléo-dynamiques	U	4		
11	A3/ Portique roulant et ses rails de guidage	U	1		
12	A4/ Equipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	U	1		
	<b>B/ Équipements de la vidange de fond et du by-pass :</b>				
	<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>				
	<b>Pertuis 1</b>				
13	Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	U	1		
14	Chemises conduite blindée DN 2400 mm	MI	30		
15	Conduite blindée DN 2400 mm	MI	20		
16	Vannes wagons de garde	U	2		
17	Vannes à glissière de réglage	U	2		
	Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde				
18	a) Vérins hydrauliques	U	2		
19	b) Adaptation des vérins hydrauliques existants	U	2		
20	c) Centrales oléo-dynamiques	U	2		
	Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage				
21	a) Vérins hydrauliques	U	2		
22	b) Adaptation des vérins hydrauliques existants	U	2		
23	c) Centrales oléo-dynamiques	U	2		

<b>Pertuis 2</b>			
24	Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards	U	1
25	Chemises conduite blindée DN 2400 mm	MI	30
26	Conduite blindée DN 2400 mm	MI	20
27	Vannes wagons de garde	U	2
28	Vannes à glissière de réglage	U	2
	Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde		
29	a) Vérins hydrauliques	U	2
30	b) Adaptation des vérins hydrauliques existants	U	2
31	c) Centrales oléo-dynamiques	U	2
	Mécanismes de manœuvre des vannes à glissière de réglage		
32	a) Vérins hydrauliques	U	2
33	b) Adaptation des vérins hydrauliques existants	U	2
34	c) Centrales oléo-dynamiques	U	2
35	Portiques et leurs rails de guidage	U	2
36	Équipements auxiliaires de la vidange de fond	U	1
	<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>		
37	Conduites	MI	50
38	Vannes à opercule de garde et joints de démontage	U	4
39	Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	U	4
40	Équipements auxiliaires du by-pass	U	1
	<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable</b>		
41	Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	U	1

42	Conduite DN 1500 mm	MI	40	
43	Conduite DN 1400 mm	MI	20	
44	Vannes wagons de garde	U	3	
45	Vanne papillon à contre poids de service	U	1	
	Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde			
46	a) Vérins hydrauliques	U	3	
47	b) Centrale oléo-dynamique	U	1	
	Mécanismes de manœuvre de la vanne de service			
48	b) Centrale oléo-dynamique	U	1	
49	Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	U	1	
	<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>			
50	Rails de guidage, reniflard et brimbales	U	1	
	Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête			
51	a) Vérin hydraulique	U	1	
52	b) Centrale oléo-dynamique	U	1	
53	Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	U	1	
	<b>E/ Équipements électriques</b>			
54	L'amenée de la ligne MT	MI	600	
55	Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	U	1	
56	Groupe électrogène de secours	U	1	
57	Alimentation B.T	U	1	
58	Armoires de commande et de signalisation	U	1	
	Éclairage normal et secours des ouvrages			
59	a) Éclairage intérieur	U	1	
60	b) Éclairage extérieur	U	1	
61	Installation téléphonique	U	1	
62	système d'exhaure	U	1	
	<b>F/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>			
63	Appareillage de mesure de niveau de la retenue	U	1	
64	Appareillage de mesure des débits	U	1	
65	Appareillage de mesure des pressions	U	1	
66	Automatismes	U	1	
<b>Total Série des prix II hors TVA</b>				

N° Prix	Désignation	Unité	Qt.	P U HT(en Dhs)	P T HT(en Dhs)
	<b>Série des prix III/ MONTAGE</b>				
	<b>A/ Équipements de l'évacuateur de crues</b>				
	<b>A1/ Deux passes rive droite :</b>				
67	Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	U	1		
68	Vannes segments (y compris bras et tourillons)	U	2		
69	Batardeau et son palonnier de manutention	U	1		
	Mécanismes de manœuvres des vannes segments :				
70	a) Vérins hydrauliques	U	4		
71	b) Centrales oléo-dynamiques	U	2		
	<b>A2/ Quatre passes partie centrale</b>				
72	Pièces fixes des batardeaux et des vannes segments	U	1		
73	Vannes segments (y compris bras et tourillons)	U	4		
	Mécanismes de manœuvres des vannes segments :				
74	a) Vérins hydrauliques	U	8		
75	b) Centrales oléo-dynamiques	U	4		
76	A3/ Portique roulant et ses rails de guidage	U	1		
77	A4/ Equipements auxiliaires de l'évacuateur de crues	U	1		
	<b>B/ Équipements de la vidange de fond et du by-pass :</b>				
	<b>B1/ Équipements de la vidange de fond :</b>				
	<b>Pertuis 1</b>				
78	Entretien du batardeau	U	1		
79	Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards (y compris la destruction des équipements hydromécaniques et la démolition nécessaire du béton pour le montage des équipements hydromécaniques), Chemisage conduite blindée DN 2400 mm, Vannes wagons de garde, Vannes à glissière de réglage et Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde et des vannes à glissière de réglage (vérins et centrales hydrauliques)	U	1		
80	Conduite blindée DN 2400 mm et transition rond ovale	U	1		
	<b>Pertuis 2</b>				
81	Blindages, pièces fixes des vannes, transitions, planchers bouchons, rails de guidage, brimbales, chambres d'aération et reniflards (y compris la destruction des équipements hydromécaniques et la démolition nécessaire du béton pour le montage des équipements hydromécaniques), Chemisage conduite blindée DN 2400 mm, Vannes wagons de garde, Vannes à glissière de réglage et Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde et des vannes à glissière de réglage (vérins et centrales hydrauliques)	U	1		
82	Conduite blindée DN 2400 mm et transition rond ovale	U	1		
	<b>B2/ Équipements du by-pass :</b>				
83	Conduites (y compris la destruction des conduites et la démolition nécessaire du béton pour le montage des nouvelles conduites)	MI	50		
84	Vannes à opercule de garde et joints de démontage	U	4		
85	Vannes à opercule de réglage et joints de démontage	U	4		
86	Équipements auxiliaires du by-pass	U	1		
	<b>C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable</b>				
87	Blindage (entonnements, colonne montante), grilles, convergents, divergents, pièces fixes des vannes, rails de guidage et brimbales	U	1		

N° Prix	Désignation	Unité	Qt.	P U HT(en Dhs)	P T HT(en Dhs)
88	Conduite DN 1500 mm	MI	40		
89	Conduite DN 1400 mm	MI	20		
90	Vannes wagons de garde	U	3		
91	Vanne papillon à contre poids de service	U	1		
	Mécanismes de manœuvre des vannes wagons de garde				
92	a) Vérins hydrauliques	U	3		
93	b) Centrale oléo-dynamique	U	1		
	Mécanismes de manœuvre de la vanne de service				
94	b) Centrale oléo-dynamique	U	1		
95	Équipements auxiliaires de la prise d'eau potable	U	1		
	<b>D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau usinière</b>				
96	Entretien de la vanne de tête	U	1		
97	Rails de guidage, reniflard et brimbales	U	1		
	Mécanismes de manœuvre de la vanne de tête				
98	a) Vérin hydraulique	U	1		
99	b) Centrale oléo-dynamique	U	1		
100	Équipements auxiliaires de la prise d'eau usinière	U	1		
	<b>E/ Équipements électriques</b>				
101	L'amenée de la ligne MT	MI	600		
102	Poste de transformation y compris raccordement avec la ligne MT	U	1		
103	Groupe électrogène de secours	U	1		
104	Alimentation B.T	U	1		
105	Armoires de commande et de signalisation	U	1		
	Éclairage normal et secours des ouvrages				
106	a) Éclairage intérieur	U	1		
107	b) Éclairage extérieur	U	1		
108	Installation téléphonique	U	1		
109	système d'exhaure	U	1		
	<b>F/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et Automatismes :</b>				
110	Appareillage de mesure de niveau de la retenue	U	1		
111	Appareillage de mesure des débits	U	1		
112	Appareillage de mesure des pressions	U	1		
113	Automatismes	U	1		
<b>Total Série des prix III hors TVA</b>					

N° Prix	Désignation	Unité	Qt.	P U HT(en Dhs)	P T HT(en Dhs)
	<b>Série des prix IV/ ESSAIS, MISE EN SERVICE INDUSTRIEL ET LIVRAISON DES PIECES DE RECHANGE ET RAYONNAGE</b>				
114	A/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de l'évacuateur de crues	U	1		
115	B/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la vidange de fond et by-pass	U	1		
116	C/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques de la prise d'eau potable	U	1		
117	D/ Équipements hydromécaniques et électromécaniques la prise d'eau usinière	U	1		
118	E/ Équipements électriques	U	1		
119	F/ Appareillage de mesure et d'enregistrement et automatismes	U	1		
120	G/ Livraison des pièces de rechange et rayonnage, Remise du rapport de fin de fabrication, des documents définitifs conformes à l'exécution, d'exploitation, des manuels de fonctionnement et d'entretien et des rapports des essais	U	1		
<b>Total Série des prix IV hors TVA</b>					
<b>TOTAL GENERAL hors TVA (I+II+III+IV):</b>					
<b>TAUX DE LA TVA (20%) DU PRIX GENERAL</b>					
<b>TOTAL GENERAL TTC (I+II+III+IV):</b>					

**Arrêté le présent détail estimatif à la somme de (en chiffres et en lettres) :**

**- TOTAL GENERAL hors TVA (I+II+III+IV) :**

**Part en Dirhams.....**

**Part en Devise .....**

**- TOTAL GENERAL TTC (I+II+III+IV):**

**Part en Dirhams.....**

**Part en Devise .....**

**DERNIÈRE PAGE**

**AOO N° : 138/ 2020/DAH**

**OBJET :** Travaux de réalisation des équipements hydromécaniques et électromécaniques de la surélévation du barrage MOHAMMED V dans la Province de TAOURIRT.

<p><b>Dressé par :</b></p>  <p>Chef de Service Etudes Electromécaniques Signé : Fatine EL MESSAOUDI</p>	<p><b>Lu et approuvé par le Titulaire sans réserve</b></p>
<p><b>Vu et vérifié par :</b></p>  <p>رئيسة قسم الكهروميكانيك إمضاء : سكيينة نعيمي</p>	<p><b>Présenté par :</b></p>  <p>Directeur des Aménagements Hydrauliques Signé : Abdelham ZIYAD</p>
<p><b>Visé par :</b></p>	<p><b>Approuvé par :</b></p>