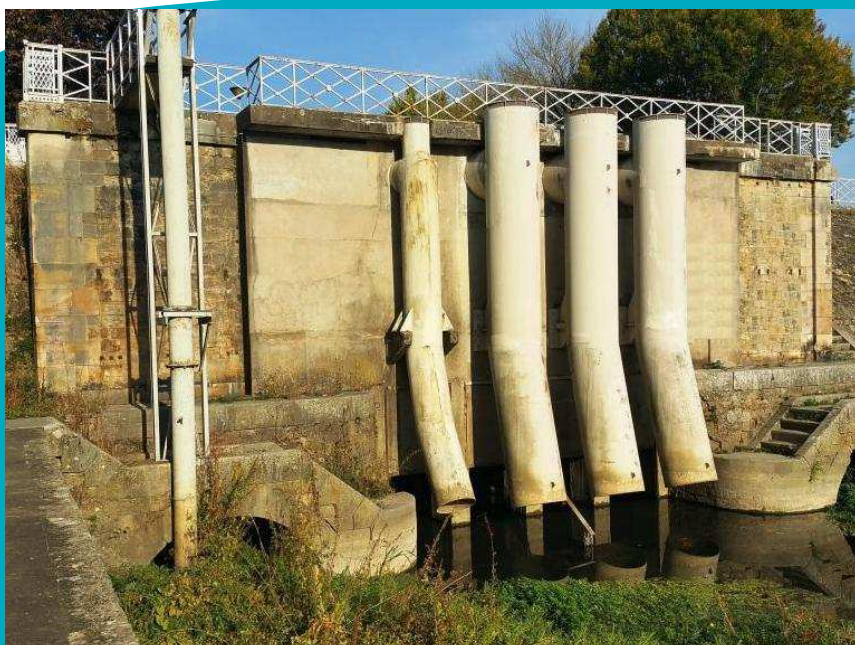






# MISSION DE MAÎTRISE D'ŒUVRE POUR LES TRAVAUX DE FIAILISATION DES DIGUES COMMUNALES DE NEVERS EN RIVE DROITE

Etude PRE pour le renforcement des digues de Nevers rive droite - Rapport d'expertise des stations de pompage





	<p>Safège - Parc d'Activités du Champ de la Chaîne 41 Boulevard du Pré Plantin Bâtiment B 58005 NEVERS Cedex</p>
	<p>BRL ingénierie  1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5</p>

Date du document	16 avril 2019
Contact	NSI/ JAU

Titre du document	Etude PRE pour le renforcement des digues de Nevers rive droite - Expertise des stations de pompage
Référence du document :	A00414_NEVERS_RD_EP_STATIONS.docx
Indice :	3

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
06/02/2019	1	Première émission	HBA	NSI
26/04/2019	2	Mise à jour avec capacités de ressuyage	HBA	NSI
20/09/2019	3	Mise à jour des scénarios et volumes associés / §3	NSI	JAU



# MISSION DE MAÎTRISE D'ŒUVRE POUR LES TRAVAUX DE FIAILISATION DES DIGUES COMMUNALES DE NEVERS EN RIVE DROITE

## Etude PRE pour le renforcement des digues de Nevers rive droite - Expertise des stations de pompage

<b>PRÉAMBULE</b> .....	<b>1</b>
<b>1 STATION DU PONT MAL PLACE</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 DEGRILLAGE GROSSIER</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 Description des équipements.....	6
1.2.2 Etat de conservation .....	6
1.2.3 État de fonctionnement.....	6
1.2.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	6
1.2.5 Dimensionnement et possibilités d'extension.....	7
1.2.6 Commentaires, suggestions, recommandations.....	7
<b>1.3 DEGRILLAGE FIN</b> .....	<b>7</b>
1.3.1 Description des équipements.....	7
1.3.2 Etat de conservation .....	8
1.3.3 État de fonctionnement.....	8
1.3.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	8
1.3.5 Dimensionnement et possibilités d'extension.....	8
1.3.6 Commentaires, suggestions, recommandations.....	8
<b>1.4 VANNES MURALES</b> .....	<b>9</b>
1.4.1 Description des équipements.....	9
1.4.2 Etat de conservation .....	9
1.4.3 Etat de fonctionnement.....	9
1.4.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	9
1.4.5 Dimensionnement et possibilités d'extension.....	9
1.4.6 Commentaires, suggestions, recommandations.....	10
<b>1.5 POMPES DE RELEVAGE</b> .....	<b>10</b>
1.5.1 Description des équipements.....	10
1.5.2 Etat de conservation .....	11
1.5.3 Etat de fonctionnement.....	11
1.5.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	11
1.5.5 Dimensionnement et possibilités d'extension.....	11
1.5.6 Commentaires, suggestions, recommandations.....	11

<b>1.6</b>	<b>INSTRUMENTATION</b> .....	<b>12</b>
1.6.1	Description des équipements.....	12
1.6.2	État de conservation .....	12
1.6.3	État de fonctionnement .....	12
1.6.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	13
1.6.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	13
1.6.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	13
<b>1.7</b>	<b>POSTE DE TRANSFORMATION</b> .....	<b>13</b>
1.7.1	Description des équipements.....	13
1.7.2	État de conservation .....	14
1.7.3	État de fonctionnement .....	14
1.7.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	14
1.7.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	14
1.7.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	15
<b>1.8</b>	<b>TABLEAU GENERAL BASSE TENSION</b> .....	<b>15</b>
1.8.1	Description des équipements.....	15
1.8.2	État de conservation .....	17
1.8.3	État de fonctionnement .....	17
1.8.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	17
1.8.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	17
1.8.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	18
<b>1.9</b>	<b>AUTOMATISME</b> .....	<b>18</b>
1.9.1	Description des équipements.....	18
1.9.2	État de conservation .....	18
1.9.3	État de fonctionnement .....	18
1.9.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	18
1.9.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	18
1.9.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	18
<b>1.10</b>	<b>TELETRANSMISSION / SUPERVISION</b> .....	<b>18</b>
1.10.1	Description des équipements.....	18
1.10.2	État de conservation .....	19
1.10.3	État de fonctionnement .....	19
1.10.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	19
1.10.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	19
1.10.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	19
<b>1.11</b>	<b>SYSTEME D'ALARME ANTI-INTRUSION</b> .....	<b>19</b>
1.11.1	Description des équipements.....	19
1.11.2	État de conservation .....	19
1.11.3	État de fonctionnement .....	19
1.11.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	19
1.11.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	20
1.11.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	20
<b>1.12</b>	<b>SYSTEME DE DETECTION INCENDIE</b> .....	<b>20</b>
1.12.1	Description des équipements.....	20
1.12.2	État de conservation .....	20
1.12.3	État de fonctionnement .....	20
1.12.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	20
1.12.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	20

1.12.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	20
<b>1.13</b>	<b>SURVEILLANCE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS .....</b>	<b>20</b>
1.13.1	Description.....	20
1.13.2	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	21
1.13.3	Commentaires, suggestions, recommandations.....	21
<b>2</b>	<b>STATION DE LA ZAC BARATTE.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>DESCRIPTION DE L'OUVRAGE .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>DEGRILLAGE.....</b>	<b>25</b>
2.2.1	Description des équipements.....	25
2.2.2	Etat de conservation .....	25
2.2.3	État de fonctionnement.....	25
2.2.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	25
2.2.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	25
2.2.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	26
<b>2.3</b>	<b>VANNE MURALE.....</b>	<b>26</b>
2.3.1	Description des équipements.....	26
2.3.2	Etat de conservation .....	26
2.3.3	Etat de fonctionnement.....	26
2.3.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	27
2.3.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	27
2.3.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	27
<b>2.4</b>	<b>POMPES DE RELEVAGE.....</b>	<b>27</b>
2.4.1	Description des équipements.....	27
2.4.2	Etat de conservation .....	28
2.4.3	Etat de fonctionnement.....	28
2.4.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	28
2.4.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	28
2.4.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	28
<b>2.5</b>	<b>INSTRUMENTATION .....</b>	<b>29</b>
2.5.1	Description des équipements.....	29
2.5.2	Etat de conservation .....	29
2.5.3	Etat de fonctionnement.....	29
2.5.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	29
2.5.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	29
2.5.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	29
<b>2.6</b>	<b>ALIMENTATION ELECTRIQUE .....</b>	<b>30</b>
2.6.1	Description des équipements.....	30
2.6.2	État de conservation .....	30
2.6.3	État de fonctionnement.....	30
2.6.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	30
2.6.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	30
2.6.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	31
<b>2.7</b>	<b>GROUPE ELECTROGENE.....</b>	<b>31</b>
2.7.1	Description des équipements.....	31
2.7.2	État de conservation .....	31
2.7.3	État de fonctionnement.....	31
2.7.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	31

2.7.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	32
2.7.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	32
<b>2.8</b>	<b>TABLEAU GENERAL BASSE TENSION .....</b>	<b>32</b>
2.8.1	Description des équipements.....	32
2.8.2	État de conservation .....	32
2.8.3	Etat de fonctionnement.....	32
2.8.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	32
2.8.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	32
2.8.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	33
<b>2.9</b>	<b>AUTOMATISME.....</b>	<b>33</b>
2.9.1	Description des équipements.....	33
2.9.2	État de conservation .....	33
2.9.3	État de fonctionnement.....	33
2.9.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	34
2.9.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	34
2.9.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	34
<b>2.10</b>	<b>TELETRANSMISSION / SUPERVISION .....</b>	<b>34</b>
2.10.1	Description des équipements.....	34
2.10.2	État de conservation .....	34
2.10.3	État de fonctionnement.....	34
2.10.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	34
2.10.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	34
2.10.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	34
<b>2.11</b>	<b>SYSTEME D'ALARME ANTI-INTRUSION.....</b>	<b>34</b>
2.11.1	Description des équipements.....	34
2.11.2	État de conservation .....	35
2.11.3	État de fonctionnement.....	35
2.11.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	35
2.11.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	35
2.11.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	35
<b>2.12</b>	<b>SYSTEME DE DETECTION INCENDIE .....</b>	<b>35</b>
2.12.1	Description des équipements.....	35
2.12.2	État de conservation .....	35
2.12.3	État de fonctionnement.....	35
2.12.4	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	35
2.12.5	Dimensionnement et possibilités d'extension.....	35
2.12.6	Commentaires, suggestions, recommandations.....	35
<b>2.13</b>	<b>SURVEILLANCE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS .....</b>	<b>36</b>
2.13.1	Description.....	36
2.13.2	Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation .....	36
2.13.3	Commentaires, suggestions, recommandations.....	36
<b>3</b>	<b>ESTIMATION DES CAPACITES DE RESSUYAGE .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1</b>	<b>STATION DU PONT MAL PLACE .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2</b>	<b>STATION DE LA ZAC BARATTE .....</b>	<b>37</b>



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Description - Section de l'ovoïde .....	3
Figure 2 : Description - Plans de l'ouvrage .....	4
Figure 3 : Etat - Dégrilleur grossier .....	6
Figure 4 : Etat - Dégrilleurs fins .....	8
Figure 5 : Description - Vannes murales .....	9
Figure 6 : Description – Pompes de relevage .....	10
Figure 7 : Etat - Capteur de niveau aval .....	12
Figure 8 : Description - Equipements poste de transformation .....	13
Figure 9 : Description - Doffret extérieur pour groupe électrogène .....	14
Figure 10 : Description - Tableau Général Basse Tension .....	16
Figure 11 : Description - Plans de l'ouvrage .....	23
Figure 12 : Etat - Dégrilleur .....	25
Figure 13 : Description - Vanne murale .....	26
Figure 14 : Description – Pompes de relevage .....	27
Figure 15 : Description – Alimentation électrique du site .....	30
Figure 16 : Description – Groupe électrogène .....	31
Figure 17 : Estimation des capacités de ressuyage – Station du Pont Mal Placé .....	37
Figure 18 : Estimation des capacités de ressuyage – Station de la ZAC de la Baratte .....	37





## PREAMBULE

Dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre pour les travaux de fiabilisation des digues communales de Nevers rive droite, Nevers agglomération, dans la continuité d'EGRIAN et des EDD, a confié au groupement Safège/BRLi la réalisation d'études préliminaires relatives à la création de zones de surverse et/ou arasement de certaines portions de levées associées à modification administrative de système d'endiguement.

Ces études ont fait décomposées en plusieurs sous-étapes faisant l'objet de rendus distincts :

- Etude hydraulique,
- Etude du cheminement des eaux,
- Expertise des stations de pompages,

et d'une note de synthèse globale.

**L'objectif de la présente note est de présenter l'expertise réalisée sur les stations de pompages existantes.**



# 1 STATION DU PONT MAL PLACE

## 1.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

La station de relevage du Pont mal placé a été installée sous une arche du pont, à la confluence entre le canal couvert de dérivation de la Nièvre et la Loire. La station a été mise en service en 1963 avec 4 groupes de pompage de 1 m<sup>3</sup>/s.

Elle a été rénovée en 2000, avec la mise en place de 2 groupes de pompage de 1 m<sup>3</sup>/s et 2 groupes de 2.5 m<sup>3</sup>/s. Son débit d'équipement a donc été porté à 7 m<sup>3</sup>/s, avec la possibilité ultérieure de passer à 8.5 m<sup>3</sup>/s en remplaçant une des pompes de 1 m<sup>3</sup>/s par une pompe de 2.5 m<sup>3</sup>/s.

La station de relevage est constituée des équipements suivants :

- un dégrilleur automatique grossier situé en amont de l'ovoïde de dérivation de la Nièvre, au pont Cizeau ;
- 4 dégrilleurs automatiques fins situés en aval de ce canal couvert, à l'entrée de la station ;
- 4 pompes de relevage situées dans une bache à l'aval du dégrillage fin, 2 de capacité 1 m<sup>3</sup>/s et 2 de capacité 2.5 m<sup>3</sup>/s ;
- 4 vannes murales pour isoler le canal à l'aval du dégrillage par rapport à la Loire lors du pompage ;
- l'instrumentation pour le fonctionnement de la station ;
- un poste de transformation HT / BT ;
- les armoires électriques de puissance et de commande des équipements ;
- un système de télégestion des informations vers le centre de contrôle de Véolia.

2

L'ensemble des installations actuelles date de l'année 2000.

Le fonctionnement de la station se fait en fonction des niveaux amont et aval. Lorsque le niveau de la Loire est > 172.45 mNGF, les dégrilleurs fins sont basculés automatiquement dans leurs pertuis puis sont mis en fonctionnement en même temps que les vannes d'isolement du canal par rapport à la Loire se ferment. Puis une pompe de 1 m<sup>3</sup>/s démarre. Les pompes fonctionnent ensuite en fonction du niveau dans la Nièvre :

- lorsque le niveau dans la Nièvre est > 172.60 mNGF, les pompes démarrent selon la séquence incrémentale suivante, avec une temporisation entre chaque mode et une permutation des pompes en fonctionnement : 1 m<sup>3</sup>/s, 1 + 1 m<sup>3</sup>/s, 2.5 m<sup>3</sup>/s, 1 + 2.5 m<sup>3</sup>/s, 1 + 1 + 2.5 m<sup>3</sup>/s, 2.5 + 2.5 m<sup>3</sup>/s, 1 + 2.5 + 2.5 m<sup>3</sup>/s, 1 + 1 + 2.5 + 2.5 m<sup>3</sup>/s ;
- lorsque le niveau dans la Nièvre est < 172.60 mNGF et > 172.33 mNGF, les pompes en fonctionnement restent sur leur mode précédent ;
- lorsque le niveau dans la Nièvre est < 172.33 mNGF, les pompes s'arrêtent selon la séquence inverse de la séquence incrémentale précédente.

Il est à noter que l'Exploitant indique n'avoir jamais vu plus de 2 pompes fonctionner en même temps.

Les informations de déclenchement et de fonctionnement de la station sont télé-gérées au niveau du poste de contrôle central de Véolia, qui possède un système d'astreinte avec information automatique sur les téléphones portables des agents concernés.

Nous étudions dans les chapitres suivants l'état des équipements, les risques éventuels et les impacts sur les différentes parties d'ouvrages d'un renforcement de la capacité de pompage pouvant passer de 7 m<sup>3</sup>/s jusqu'à 10.6 m<sup>3</sup>/s, ce qui correspond au maximum possible au niveau du pompage (voir chapitre 1.5 Pompes de relevage).



Cette augmentation de 50 % du débit maximum devra être compatible avec la capacité de l'ovoïde dans sa section la plus faible, qui est de l'ordre de 10 m<sup>3</sup>/s à section totale, correspondant à une vitesse de 2.4 m/s.

Figure 1 : Description - Section de l'ovoïde

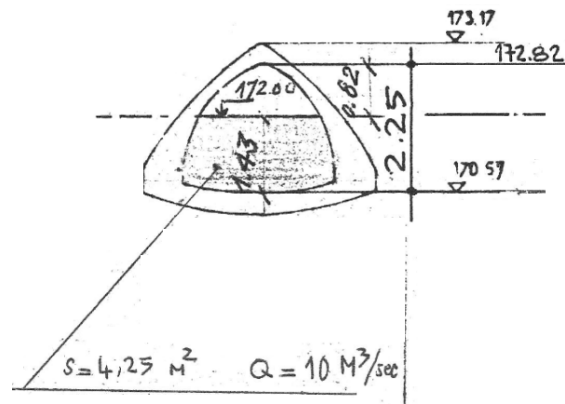
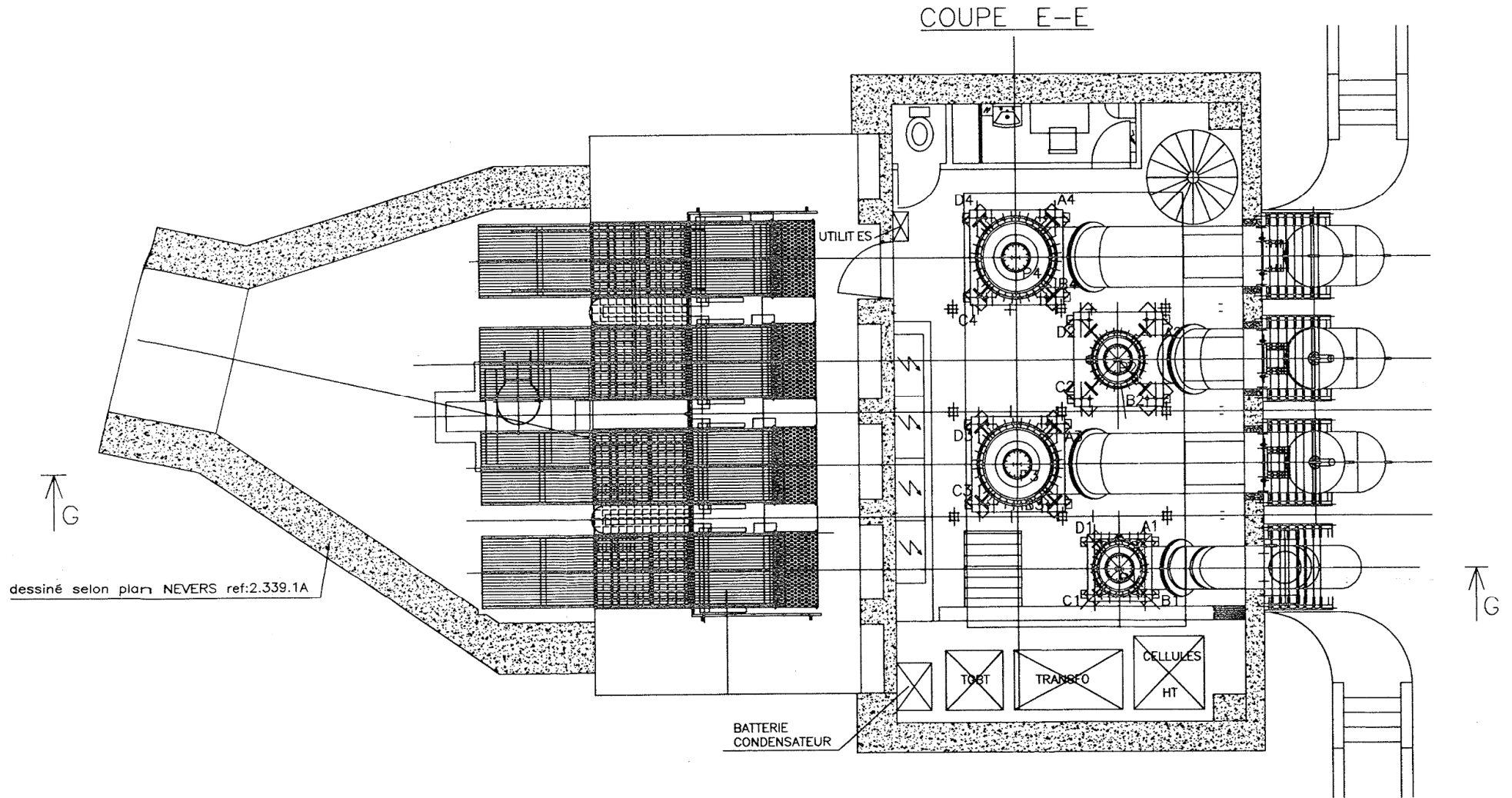
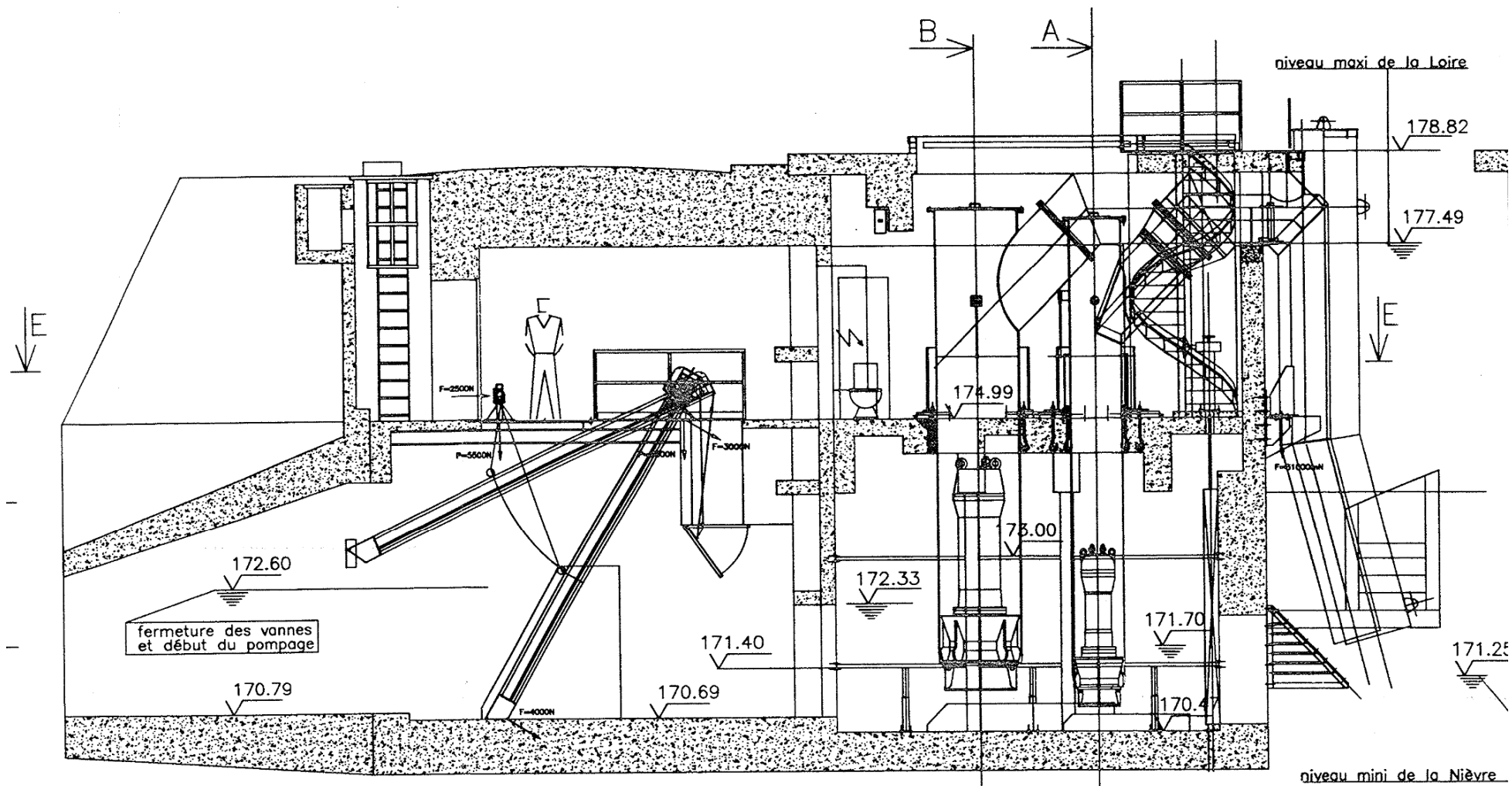




Figure 2 : Description - Plans de l'ouvrage







## 1.2 DEGRILLAGE GROSSIER

### 1.2.1 Description des équipements

Les caractéristiques du système de dégrillage grossier sont les suivantes :

- système à fonctionnement automatique sur détection de perte de charge entre l'amont et l'aval de la grille. Il peut également fonctionner en continu en cas de besoin ;
- système partiellement relevable pour les opérations de maintenance ou pour l'accès à l'ovoïde, avec treuil à commande manuelle ;
- grille en acier inclinée de 15°, entrefer 200 mm, barreaux 20 mm, largeur de dégrillage 2 m, hauteur de dégrillage 3.2 m ;
- préhension des déchets par râteaux à montée frontale et retour pas l'arrière ;
- évacuation des déchets par l'arrière en partie haute ;
- plateforme réceptacle à déchets avec benne de stockage à l'arrière de l'appareil ;
- l'équipement est raccordé au système de télégestion de l'Exploitant par un poste satellite de télétransmission Sofrel S550.

### 1.2.2 Etat de conservation

L'équipement est en bon état général. Il présente quelques zones de peinture abîmée sur les plastrons supérieurs en raison du frottement des râteaux et quelques zones légèrement rouillées au niveau de l'axe de rotation des chaînes d'entraînement.

6

Figure 3 : Etat - Dégrilleur grossier



### 1.2.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 1.2.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement de l'équipement lui-même.

Par contre la localisation des armoires électriques, juste au-dessus de la dalle supérieure de l'ouvrage et bien en dessous de la position du moteur de manœuvre de l'équipement, pourrait entraîner leur inondation selon le niveau de crue. Cela entraînerait l'arrêt de l'équipement puis le colmatage du système et une forte réduction du débit arrivant dans l'ovoïde.





## 1.2.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Le débit de dimensionnement de l'équipement n'est pas connu. Cependant, des calculs montrent qu'avec le débit d'équipement de la station de 7 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 20% (représentant une perte de charge de 50 cm), on obtient une vitesse de passage de 1.5 m/s.

Avec un débit porté à 10.5 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 20%, on obtiendrait une vitesse de passage de 2.2 m/s, ce qui est élevé pour du grillage, facteur aggravant le colmatage.

## 1.2.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Un fonctionnement de l'équipement en continu lors des crues permet une réduction du colmatage afin de réduire les risques de fonctionnement.

L'installation des armoires électriques, avec le bas situé à une altitude correspondant à celle du moteur de manœuvre de l'équipement, permettrait son fonctionnement avec un niveau de crue environ 1 m plus haut qu'avec les possibilités de fonctionnement actuelles. A étudier selon le niveau de crue de Projet retenue à cet endroit.

En cas de niveaux de crue encore plus importants, la mise en place d'un moteur totalement submersible et une surélévation supplémentaire des armoires électriques permettrait de conserver la fonctionnalité de l'ouvrage.

## 1.3 DEGRILLAGE FIN

### 1.3.1 Description des équipements

Les caractéristiques du système de dégrillage fin sont les suivantes :

- 4 équipements sont installés en parallèle ;
- marque JC France, modèle 5840-1240-E30 ;
- système à fonctionnement automatique en continu ;
- système relevable pour le fonctionnement en gravitaire, avec treuil à commande électrique automatique ;
- grilles en aluminium inclinées de 30°, entrefer 30 mm, barreaux 5 mm, largeur de dégrillage 4 x 1.145 m, soit 4.58 m, hauteur de dégrillage 3 m ;
- préhension des déchets par râpeaux à montée frontale et retour pas l'arrière ;
- évacuation des déchets par l'arrière en partie haute ;
- plateforme réceptacle à déchets sans benne de stockage à l'arrière de l'appareil.



### 1.3.2 Etat de conservation

Les équipements sont en bon état général.

Figure 4 : Etat - Dégrilleurs fins



### 1.3.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 1.3.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement.

8

### 1.3.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Le débit de dimensionnement de l'équipement n'est pas connu. Cependant, des calculs montrent qu'avec le débit d'équipement de la station de 7 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 30%, on obtient une vitesse de passage de 0.8 m/s.

Avec un débit porté à 10.5 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 30%, on obtiendrait une vitesse de passage de 1.3 m/s, ce qui est correct pour du grillage.

### 1.3.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.



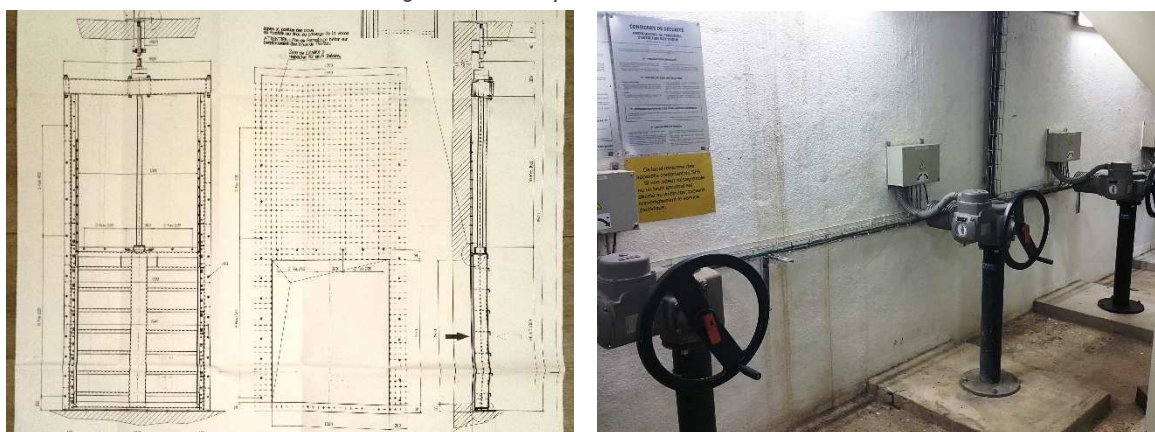
## 1.4 VANNES MURALES

### 1.4.1 Description des équipements

Les caractéristiques des vannes sont les suivantes :

- 4 équipements sont installés en parallèle ;
- marque Ramus, modèle VMK II 2S ;
- type : vanne murale, avec châssis fixé contre le génie civil et tablier mobile comportant le système d'étanchéité ;
- largeur utile : 1.3 m ;
- hauteur utile : 1.57 m ;
- course du tablier : 1.65 m ;
- étanchéité : 1 sens de l'amont vers l'aval, 4 côtés, joint de type « note de musique » ;
- dispositif de manœuvre : servomoteur de marque Auma et de modèle SA 14.5 avec commande débrayable pour le mode manuel.

Figure 5 : Description - Vannes murales



### 1.4.2 Etat de conservation

Les équipements sont en bon état général.

### 1.4.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 1.4.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement.

### 1.4.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet, ces vannes étant fermées lors du pompage.



## 1.4.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.

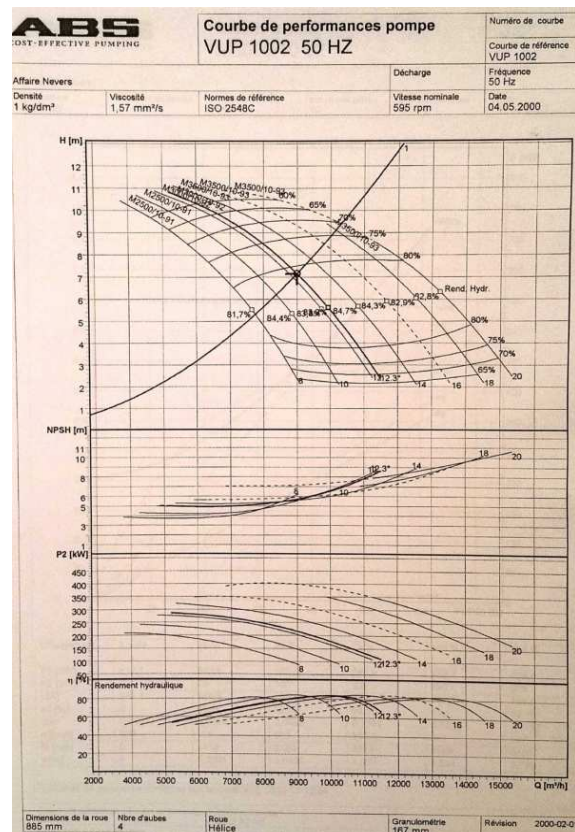
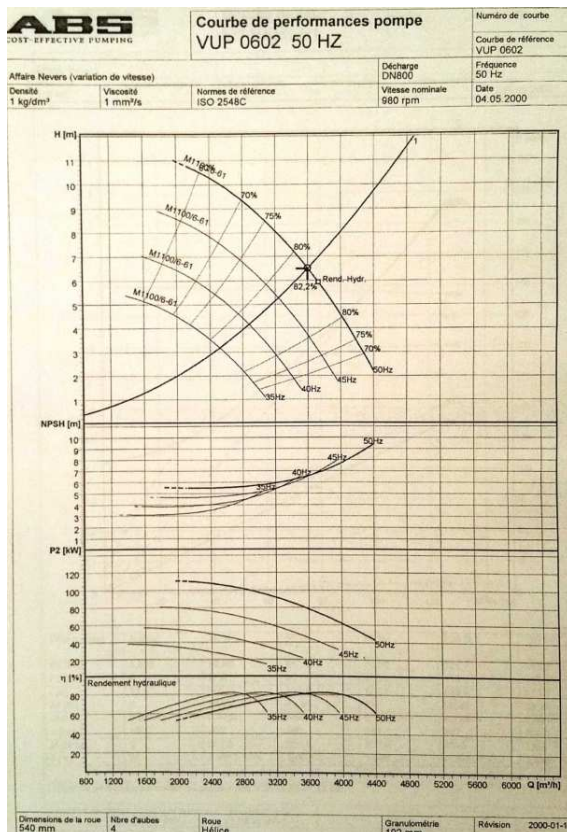
## 1.5 POMPES DE RELEVAGE

### 1.5.1 Description des équipements

Les caractéristiques des pompes de relevage sont les suivantes :

- marque ABS (Sulzer), modèle VUP ;
- 2 pompes P1 et P2 de type à hélice submersible immergée, DN 600 mm, VUP 0602 M 1100/6 61, année de fabrication 2000, poids 1 500 kg, installées en tube DN 800 mm. Point de fonctionnement nominal 1 000 l/s @ 6.5 mCE,  $\eta = 81.6\%$ , puissance à l'arbre 78 kW. Moteur puissance nominale 110 kW,  $I_n = 220$  A,  $\cos \varphi = 0.79$ ,  $\eta = 90.8\%$ , 975 tr/min,  $I_d / I_n = 4.8$  ;
- 2 pompes P3 et P4 de type à hélice submersible immergée, DN 1 000 mm, VUP 1002 M 3000/10 92, année de fabrication 2000, poids 4 960 kg, installées en tube DN 1 200 mm. Point de fonctionnement nominal 2 500 l/s @ 7.2 mCE,  $\eta = 81.0\%$ , puissance à l'arbre 217 kW. Moteur puissance nominale 300 kW,  $I_n = 603$  A,  $\cos \varphi = 0.77$ ,  $\eta = 93.1\%$ , 595 tr/min,  $I_d / I_n = 4.8$ .

Figure 6 : Description – Pompes de relevage





## 1.5.2 Etat de conservation

Les pompes de relevage ne sont pas accessibles à la vue.

## 1.5.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 1.5.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement.

## 1.5.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

La station a été équipée avec des pompes de débits  $2 \times 1 + 2 \times 2.5$  m<sup>3</sup>/s, soit un total de 7 m<sup>3</sup>/s. Cependant, le génie-civil au droit de la pompe P2 a été prévu pour pouvoir recevoir un tube en DN 1 200 mm en lieu et place du tube en DN 800 mm actuel.

Cela permettrait de pouvoir y installer une pompe de capacité 3.1 m<sup>3</sup>/s en lieu et place de celle de 1 m<sup>3</sup>/s, portant la capacité totale à 9.1 m<sup>3</sup>/s, ce qui représente 30 % de plus qu'actuellement (Option 1). Le tube de refoulement horizontal puis vertical à l'extérieur de la station a déjà été dimensionné pour cette augmentation de capacité.

Une autre possibilité est de mettre en place des pompes de puissances et de débits supérieurs dans les tubes existants (et augmenté pour la pompe P2 comme indiqué ci-dessus). Le fabricant des pompes Sulzer nous a proposé les modèles suivants :

- pompe de type à hélice submersible immergée, DN 600 mm, VUPX 0602.20 PE 1600/6 D05, installée en tube DN 800 mm. Point de fonctionnement nominal 1 350 l/s @ 7.1 mCE,  $\eta = 80.7 \%$ , puissance à l'arbre 121 kW. Moteur puissance nominale 160 kW,  $I_n = 287$  A,  $\cos \phi = 0.842$ ,  $\eta = 95.7 \%$ , 991 tr/min,  $I_d / I_n = 7.0$  ;
- pompes de type à hélice submersible immergée, DN 1 000 mm, VUPX 1002.20 PE 4000/4 D05, installées en tube DN 1 200 mm. Point de fonctionnement nominal 3 080 l/s @ 8.9 mCE,  $\eta = 74.6 \%$ , puissance à l'arbre 389 kW. Moteur puissance nominale 400 kW,  $I_n = 704$  A,  $\cos \phi = 0.853$ ,  $\eta = 96.2 \%$ , 1 490 tr/min,  $I_d / I_n = 8.3$ .

En remplaçant les 4 pompes et le tube de la pompe P2 par un DN 1 200 mm, on obtient un débit total de  $1 \times 1.35 + 3 \times 3.08$  m<sup>3</sup>/s, soit 10.6 m<sup>3</sup>/s, ce qui représente 51 % de plus qu'actuellement (Option 2).

Il est également possible de mettre en œuvre des solutions intermédiaires :

- en remplaçant les 2 pompes P3 et P4 par des modèles de 3.08 m<sup>3</sup>/s, on obtient un débit total de  $2 \times 1 + 2 \times 3.08$  m<sup>3</sup>/s, soit 8.2 m<sup>3</sup>/s, ce qui représente 17 % de plus qu'actuellement (Option 3) ;
- en remplaçant la pompe P1 par un modèle de 1.35 m<sup>3</sup>/s et la pompe P2 par un modèle de 3.08 m<sup>3</sup>/s, on obtient un débit total de  $1 \times 1.35 + 1 \times 3.08 + 2 \times 2.5$  m<sup>3</sup>/s, soit 9.4 m<sup>3</sup>/s, ce qui représente 35 % de plus qu'actuellement (Option 4).

## 1.5.6 Commentaires, suggestions, recommandations

D'un point de vue hydraulique, il est donc techniquement faisable d'augmenter la capacité de la station de pompage jusqu'à + 30 % pour atteindre un débit de 9.1 m<sup>3</sup>/s en remplaçant la pompe P2 avec son tube (Option 1) et jusqu'à + 51 % pour atteindre un débit de 10.6 m<sup>3</sup>/s en remplaçant toutes les pompes (Option 2).

Cependant, les puissances mises en jeu vont impacter les capacités des équipements électriques installés. Voir les chapitres suivants.



Les options 3 et 4 paraissent moins intéressantes au regard des investissements à réaliser par rapport aux résultats attendus.

Selon le choix du Maître d'Ouvrage, la capacité de débitance de l'ovoïde devra être vérifiée en fonction des caractéristiques retenues de la crue de Projet.

## 1.6 INSTRUMENTATION

### 1.6.1 Description des équipements

Les caractéristiques de l'instrumentation sont les suivantes :

- mesure de niveau amont : capteur analogique de type ultrason, situé dans la bêche de pompage ;
- détection de niveau amont : 4 capteurs TOR de type poire à basculement dans la bêche de pompage ;
- mesure de niveau aval : capteur analogique de type piézométrique immergé, situé dans un tube à l'extérieur de la station ;
- mesure de pression visuelle : 4 manomètres 0-2.5 bars installés sur les tubes de refoulement des pompes.

### 1.6.2 Etat de conservation

Les mesures et détection de niveau ne sont pas accessibles à la vue. Cependant, on note que le tube de protection de la sonde de mesure analogique du niveau dans la Loire est endommagé en partie basse. De plus, le fil électrique qui sort en haut du tube n'est pas protégé contre le vandalisme. Sa gaine de protection est sectionnée au droit du presse-étoupe.

Figure 7 : Etat - Capteur de niveau aval



Les mesures de pression sur les tubes de refoulement des pompes sont en bon état.

### 1.6.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.



## 1.6.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le tube de protection de la sonde de mesure analogique du niveau dans la Loire qui est endommagé pourrait conduire à une détérioration de celle-ci ou de sa mesure, soit par l'intrusion d'objets dans le tube, soit par acte de vandalisme. De plus, la connexion électrique de cette sonde est vulnérable.

## 1.6.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 1.6.6 Commentaires, suggestions, recommandations

La remise en état du bas du tube de protection de la sonde de mesure analogique du niveau dans la Loire serait à réaliser pour pérenniser sa conservation, de même que la mise sous conduit métallique de sa connexion électrique.

Il est prévu dans l'automatisme un mode dégradé mettant en marche automatiquement la station en cas de panne de la sonde de mesure analogique. Par contre cela ne permet pas de se prémunir d'un problème de dérive de la mesure. La mise en place d'une mesure de niveau de la Loire en redondance permettrait d'éviter cet inconvénient.

## 1.7 POSTE DE TRANSFORMATION

### 1.7.1 Description des équipements

Les caractéristiques du poste de transformation sont les suivantes :

- 2 cellules arrivée HT (alimentation en boucle Ibis et Jean Moulin) Alstom Fluopack à coupure dans le SF6 ;
- une cellule interrupteur-fusible HT protection transformateur Alstom Fluopack à coupure dans le SF6 ;
- un transformateur 20 kV / 400 V Alstom de puissance 1 250 kVA datant de 2000, In au secondaire 1 783 A ;
- un disjoncteur général BT M-Pac modèle MP31W de calibre 2 000 A, réglé à 1 760 A ;
- une batterie de condensateurs Alstom avec protection 630 A.

Figure 8 : Description - Equipements poste de transformation



Le câble BT est de section 3 x 4 x 240 mm<sup>2</sup> de type U1000R2V, pouvant supporter 2 150 A.



En secours un groupe électrogène de 450 kVA peut être connecté grâce à un inverseur de source de 630 A. Compte tenu de sa puissance et de la configuration du tableau général basse tension (voir chapitre suivant), il est dédié aux groupes P1 et P2, ce qui permet de secourir une capacité de 2 m<sup>3</sup>/s. Cela est peu au regard de la capacité totale de 7 m<sup>3</sup>/s de la station.

Ce groupe électrogène n'est pas installé à demeure. Il est amené sur remorque en cas de besoin, positionné à l'extérieur de l'ouvrage et raccordé sur un coffret extérieur situé sur la dalle.

Figure 9 : Description - Coffret extérieur pour groupe électrogène



## 1.7.2 État de conservation

L'ensemble des équipements HT, BT et du transformateur est en bon état.

14

## 1.7.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 1.7.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le taux de sécurisation des équipements avec le groupe électrogène est actuellement de 29 %. Le Maître d'Ouvrage devrait se prononcer sur le taux objectif pour le futur.

## 1.7.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

D'un point de vue électrique au niveau du poste de transformation, il est techniquement faisable d'augmenter la capacité de la station de pompage selon de nombreuses possibilités d'extension, avec des impacts variés au niveau du transformateur, du disjoncteur BT et du groupe électrogène :

- A) En conservant le transformateur, le disjoncteur BT et le groupe électrogène, il est possible de remplacer les 2 grosses pompes P3 et P4 de 2.5 m<sup>3</sup>/s par des pompes de 3.1 m<sup>3</sup>/s. Cela porte la capacité de la station à 8.2 m<sup>3</sup>/s au lieu de 7 m<sup>3</sup>/s, soit + 17 % (Option 3) ;
- B1) En conservant le transformateur et le disjoncteur BT et en remplaçant le groupe électrogène, il est possible de remplacer la petite pompe P2 de 1 m<sup>3</sup>/s par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s. Cela porte la capacité de la station à 9.1 m<sup>3</sup>/s au lieu de 7 m<sup>3</sup>/s (Option 1) ;
- B2) En conservant le transformateur et le disjoncteur BT et en remplaçant le groupe électrogène, il est possible de remplacer les 2 petites pompes P1 et P2 de 1 m<sup>3</sup>/s, l'une par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s et l'autre par une petite de 1.35 m<sup>3</sup>/s. Cela porte la capacité de la station à 9.4 m<sup>3</sup>/s au lieu de 7 m<sup>3</sup>/s, soit + 35 % (Option 4) ;





- C) En remplaçant le transformateur par un modèle de 1 600 kVA, le disjoncteur BT par un modèle de 2 500 A et le groupe électrogène, il est possible de remplacer les 2 petites pompes P1 et P2 de 1 m<sup>3</sup>/s, l'une par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s et l'autre par une petite de 1.35 m<sup>3</sup>/s et de remplacer les 2 grosses pompes P3 et P4 de 2.5 m<sup>3</sup>/s par des pompes de 3.1 m<sup>3</sup>/s. Cela porte la capacité de la station à 10.6 m<sup>3</sup>/s au lieu de 7 m<sup>3</sup>/s, soit + 51 % (Option 2).

## 1.7.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Les données ci-dessus sont déterminées en considérant les puissances effectivement absorbées par les pompes à leur point de fonctionnement, avec un coefficient de sécurité de 10 % et non en considérant les puissances nominales des moteurs, qui sont surdimensionnées.

Pour déterminer les puissances des groupes électrogènes des variantes B1, B2 et C, une étude spécifique détaillée qui dépasse le domaine du présent diagnostic est nécessaire.

Il est à noter que le remplacement du transformateur demanderait également une étude d'implantation spécifique, compte tenu du peu de place disponible au niveau du poste de transformation dans la station. Une implantation en extérieur de l'ouvrage pourrait être nécessaire.

## 1.8 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

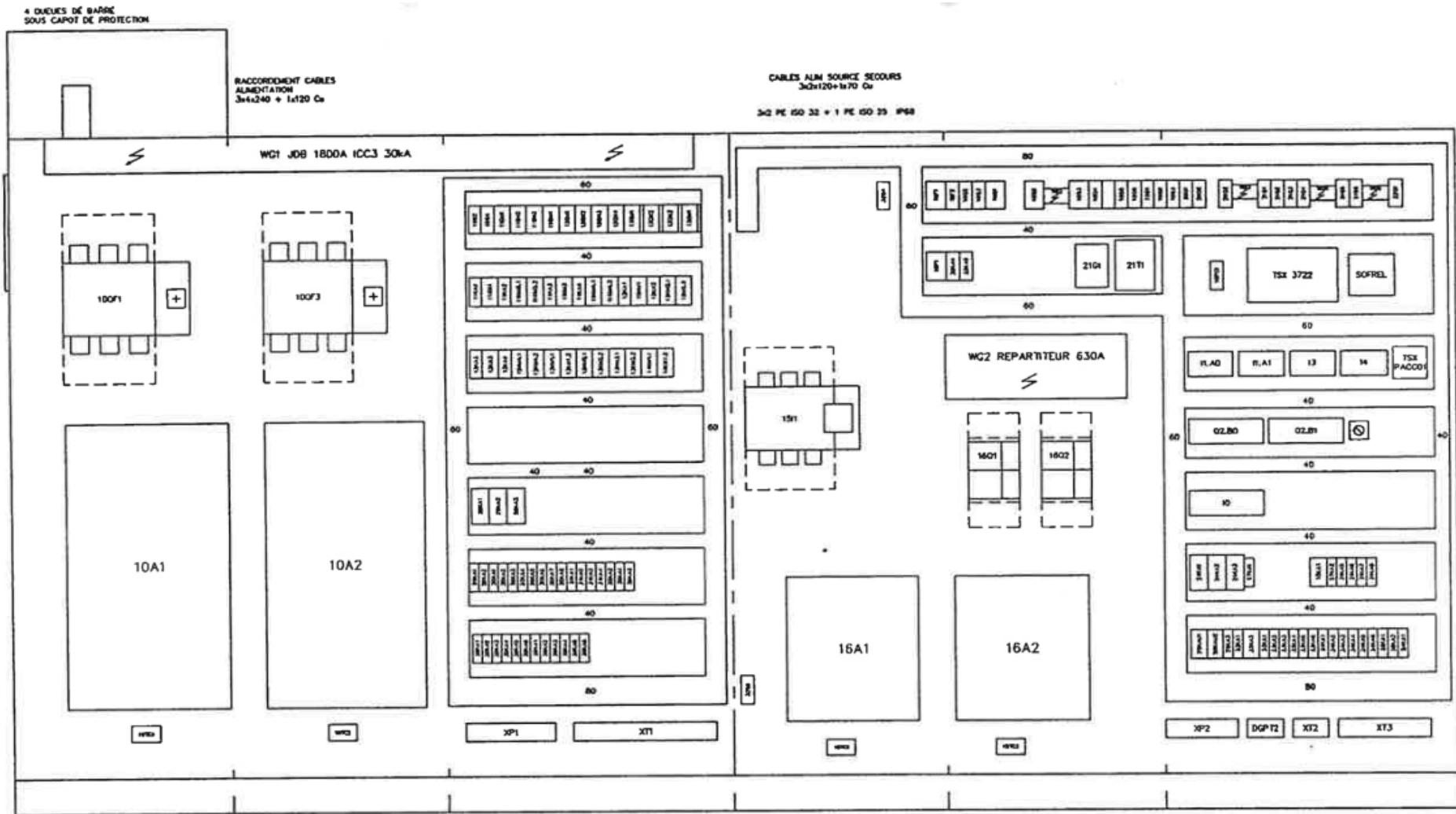
### 1.8.1 Description des équipements

Les caractéristiques du Tableau Général Basse Tension (TGBT) sont les suivantes :

- il est installé sur rehausse de 55 cm, afin de limiter les risques en cas d'inondation ;
- un jeu de barre principal de calibre 1 800 A alimente la partie gauche du TGBT, dédiée aux gros groupes P3 et P4 ;
- cette partie comprend 2 démarreurs Digistart de calibre 700 A, protégés par des interrupteurs-fusibles de calibre 630 A ;
- la partie droite du TGBT, dédiée aux petits groupes P1 et P2 est alimentée soit par le jeu de barre principal, soit par un groupe électrogène externe, grâce à un inverseur de source de calibre 630 A ;
- cette partie comprend 2 démarreurs Digistart de calibre 250 A, protégés par des disjoncteurs de calibre 250 A ;
- elle comprend également un automate Télémécanique Modicon TSX Micro et un poste satellite de télétransmission Sofrel S50. Leur alimentation secourue est installée à l'extérieur de l'armoire.



Figure 10 : Description - Tableau Général Basse Tension





## 1.8.2 État de conservation

L'ensemble des équipements du Tableau Général Basse Tension est en bon état.

## 1.8.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 1.8.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 1.8.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

D'un point de vue électrique, les différentes variantes pour augmenter la capacité de la station de pompage mentionnées au chapitre précédent auront des impacts variés au niveau du Tableau Général Basse Tension :

- A) Le remplacement des 2 grosses pompes P3 et P4 de 2.5 m<sup>3</sup>/s par des pompes de 3.1 m<sup>3</sup>/s (Option 3) entraîne la nécessité de remplacer principalement :
  - les interrupteurs-fusibles des groupes P3 et P4 par des modèles de calibre 800 A,
  - les démarreurs des groupes P3 et P4 par des modèles de calibre 800 A,
- B1) Le remplacement de la petite pompe P2 de 1 m<sup>3</sup>/s par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s (Option 1) entraîne la nécessité de remplacer principalement :
  - l'alimentation à partir du jeu de barre principal par un modèle de calibre 1 000 A,
  - l'inverseur de source par un modèle de calibre 1 000 A,
  - le disjoncteur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A,
  - le démarreur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A,
- B2) Le remplacement des 2 petites pompes P1 et P2 de 1 m<sup>3</sup>/s, l'une par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s et l'autre par une petite de 1.4 m<sup>3</sup>/s (Option 4) entraîne la nécessité de remplacer principalement :
  - l'alimentation à partir du jeu de barre principal par un modèle de calibre 1 000 A,
  - l'inverseur de source par un modèle de calibre 1 000 A,
  - le disjoncteur du groupe P1 par un modèle de calibre 400 A,
  - le démarreur du groupe P1 par un modèle de calibre 400 A,
  - le disjoncteur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A,
  - le démarreur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A,
- C) Le remplacement des 2 petites pompes P1 et P2 de 1 m<sup>3</sup>/s, l'une par une grosse pompe de 3.1 m<sup>3</sup>/s et l'autre par une petite de 1.4 m<sup>3</sup>/s et des 2 grosses pompes P3 et P4 de 2.5 m<sup>3</sup>/s par des pompes de 3.1 m<sup>3</sup>/s (Option 2) entraîne la nécessité de remplacer principalement :
  - le jeu de barre principal par un modèle de calibre 2 500 A,
  - l'alimentation à partir du jeu de barre principal par un modèle de calibre 1 000 A,
  - l'inverseur de source par un modèle de calibre 1 000 A,
  - les interrupteurs-fusibles des groupes P3 et P4 par des modèles de calibre 800 A,
  - les démarreurs des groupes P3 et P4 par des modèles de calibre 800 A,
  - le disjoncteur du groupe P1 par un modèle de calibre 400 A,
  - le démarreur du groupe P1 par un modèle de calibre 400 A,
  - le disjoncteur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A,
  - le démarreur du groupe P2 par un modèle de calibre 800 A.



## 1.8.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Les données ci-dessus sont déterminées en considérant les puissances effectivement absorbées par les pompes à leur point de fonctionnement, avec un coefficient de sécurité de 10 %, en ce qui concerne le jeu de barre principal, l'alimentation à partir du jeu de barre principal et l'inverseur de source. En ce qui concerne les composants électriques en ligne pour chaque groupe, elles sont déterminées à partir des puissances nominales des moteurs.

Il est à noter que le remplacement des différents composants électriques demanderait une étude d'implantation spécifique, compte tenu du peu de place disponible dans le Tableau Général Basse Tension.

Pour l'Option 3 et l'Option 4, le remplacement complet de toute la moitié du TGBT concernée pourrait être pertinent. Pour l'Option 2 nous recommandons de changer l'intégralité du TGBT.

## 1.9 AUTOMATISME

### 1.9.1 Description des équipements

La station est équipée d'un automate Télémécanique Modicon TSX Micro avec ses cartes d'extension.

### 1.9.2 État de conservation

L'automate est en bon état.

### 1.9.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 1.9.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

### 1.9.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

### 1.9.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.

## 1.10 TELETRANSMISSION / SUPERVISION

### 1.10.1 Description des équipements

Les informations sur l'état de fonctionnement de la station de pompage sont télétransmises vers le poste central de supervision de Véolia, par un poste satellite de télétransmission Sofrel S50 avec support RTC : informations de niveaux d'eau, de marche et de défauts de fonctionnement des équipements, possibilité de forcer le fonctionnement à distance.



## 1.10.2 État de conservation

Le poste satellite de télétransmission est en bon état.

## 1.10.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 1.10.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le poste satellite de télétransmission Sofrel S50 est obsolète, ce qui peut poser des problèmes en cas de panne.

L'utilisation de ligne RTC pour la télétransmission n'est pas pérenne et est sujette aux risques liés à la foudre.

## 1.10.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 1.10.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Nous recommandons de remplacer le poste satellite de télétransmission par un modèle de dernière génération. Celui-ci pourra être programmé pour effectuer l'automatisme basique de la station en redondance de l'automate principal.

Nous recommandons l'installation d'un 2<sup>o</sup> support de télétransmission indépendant, de type GSM, par l'installation d'une carte de communication correspondante avec une antenne, afin d'avoir une redondance sur les informations de pilotage et de suivi à distance de l'ouvrage.

L'utilisation de la ligne RTC sera également à remplacer, avec l'abandon programmé par Orange de ce type de support. Il pourra alors être remplacé par une ligne internet comme support principal.

# 1.11 SYSTEME D'ALARME ANTI-INTRUSION

## 1.11.1 Description des équipements

Le site n'est pas équipé de système d'alarme anti-intrusion.

## 1.11.2 État de conservation

Sans objet.

## 1.11.3 État de fonctionnement

Sans objet.

## 1.11.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'y a pas de détection automatique d'action de vandalisme à l'intérieur de la station de pompage. Cela ne permet pas d'intervention rapide en cas d'effraction dans les locaux.



### 1.11.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

### 1.11.6 Commentaires, suggestions, recommandations

L'installation d'un système d'alarme anti-intrusion est recommandée à l'intérieur de la station de pompage. L'information serait télétransmise en temps réel au poste de supervision de l'Exploitant.

## 1.12 SYSTEME DE DETECTION INCENDIE

### 1.12.1 Description des équipements

Le site n'est pas équipé de système de détection incendie.

### 1.12.2 État de conservation

Sans objet.

### 1.12.3 État de fonctionnement

Sans objet.

### 1.12.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'y a pas de détection automatique d'incendie à l'intérieur de la station de pompage. Cela ne permet pas d'intervention rapide en cas de départ de feu lié à un court-circuit.

### 1.12.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

### 1.12.6 Commentaires, suggestions, recommandations

L'installation d'un système de détection incendie est recommandée à l'intérieur de la station de pompage. L'information serait télétransmise en temps réel au poste de supervision de l'Exploitant.

## 1.13 SURVEILLANCE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

### 1.13.1 Description

Le rapport du Bilan de fonctionnement des ouvrages du réseau pluvial de la ville de Nevers de 2017 fait état d'essais de mise en route de la station du 08 mars au 10 mars 2017.

Ces essais n'ont conduit à aucune remarque particulière sur le fonctionnement de la station.



### 1.13.2 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

### 1.13.3 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.



## 2 STATION DE LA ZAC BARATTE

### 2.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

La station de relevage de la ZAC Baratte a été mise en service en 1976 avec 6 groupes de pompage de 900 m<sup>3</sup>/h. Elle a été rénovée en 2013 au niveau des armoires électriques et d'automatisme.

Son débit d'équipement a été défini pour 4 pompes en fonctionnement en parallèle sur alimentation secteur, soit 3 600 m<sup>3</sup>/h ou 1 m<sup>3</sup>/s et 6 pompes en fonctionnement en parallèle sur alimentation par groupe électrogène, soit 5 400 m<sup>3</sup>/h ou 1.5 m<sup>3</sup>/s.

La station de relevage est constituée des équipements suivants :

- un dégrilleur manuel situé en amont de l'ouvrage et recevant les effluents de 2 conduites : une en DN 2 000 mm et l'autre en DN 1 200 mm. L'ouvrage de dégrillage alimente 2 bâches, une à gauche et l'autre à droite, par 2 conduites en DN 1 400 mm ;
- 6 pompes de relevage situées dans une bêche à l'aval gauche du dégrillage, de capacité 900 m<sup>3</sup>/h ou 0.25 m<sup>3</sup>/s. Une autre bêche à l'aval droite du dégrillage est prévue pour une extension future ;
- une vanne murale pour isoler l'aval du dégrillage par rapport au dalot de refoulement de la station vers la Loire lors du pompage ;
- l'instrumentation pour le fonctionnement de la station ;
- une alimentation électrique BT du site ;
- un groupe électrogène de 500 kVA de secours, alimenté par une cuve à gasoil de 10 000 l enterrée ;
- les armoires électriques de puissance et de commande des équipements ;
- un système de télégestion des informations vers le centre de contrôle de Véolia.

Le fonctionnement de la station se fait en fonction des niveaux amont et aval. Lorsque le niveau de la Loire atteint un certain niveau à la station du Pont Mal Placé, l'information est télétransmise. La vanne d'isolement de l'ouvrage par rapport à la Loire se ferme. Puis les pompes démarrent en fonction du niveau dans la bêche d'aspiration, jusqu'à 4 ou 6 pompes en parallèle.

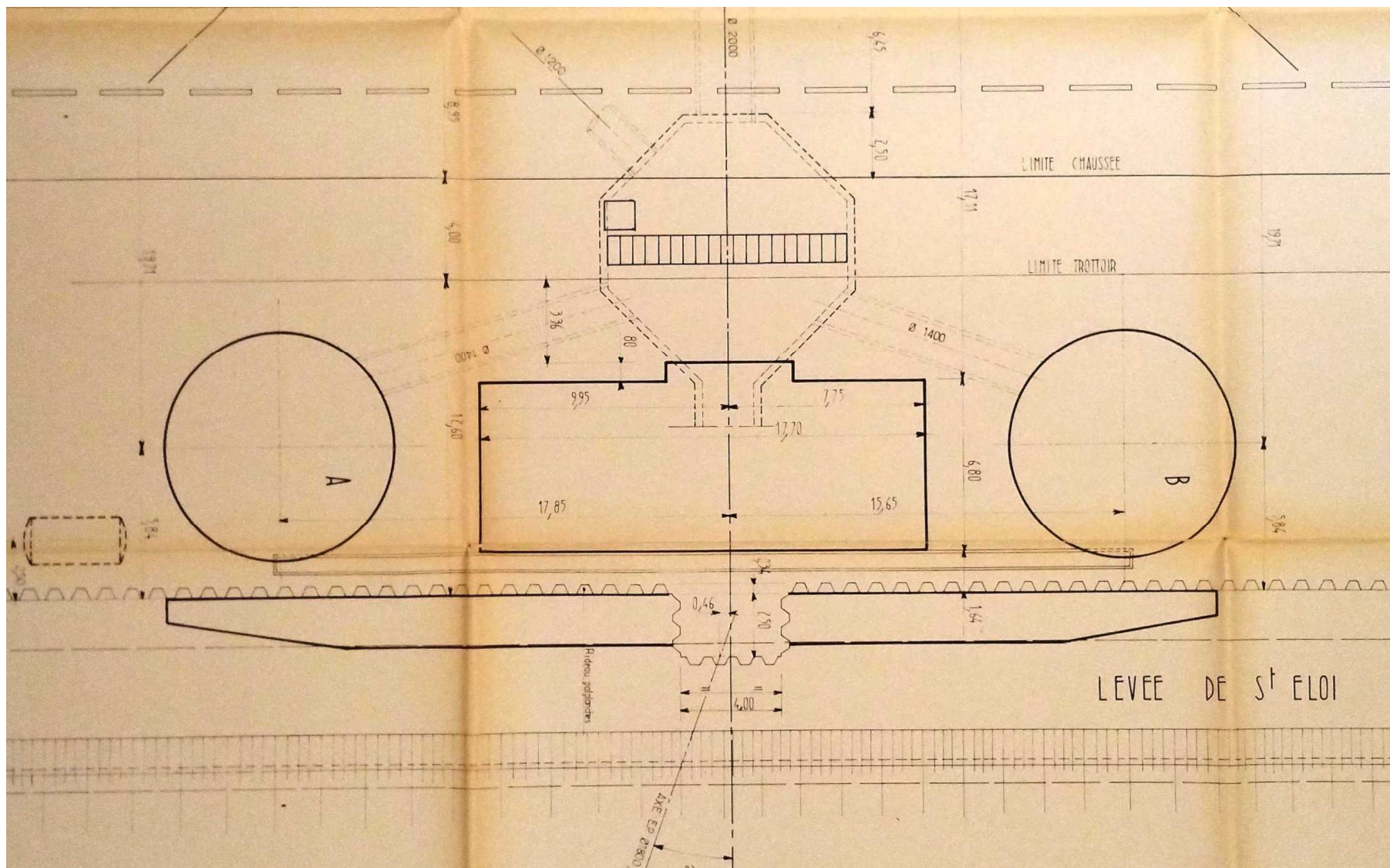
Les informations de déclenchement et de fonctionnement de la station sont télé-gérées au niveau du poste de contrôle central de Véolia, qui possède un système d'astreinte avec information automatique sur les téléphones portables des agents concernés.

Nous étudions dans les chapitres suivants l'état des équipements, les risques éventuels et les impacts sur les différentes parties d'ouvrages d'un renforcement de la capacité de pompage pouvant passer de 1.5 m<sup>3</sup>/s jusqu'à 5.6 m<sup>3</sup>/s, ce qui correspond au maximum possible au niveau du pompage (voir chapitre 2.4 Pompes de relevage).

Cette augmentation de 273 % du débit maximum devra être compatible avec la capacité du dalot aval et de la conduite de rejet vers la Loire en DN 1 800 mm, correspondant à une vitesse de 2.2 m/s.



Figure 11 : Description - Plans de l'ouvrage







## 2.2 DEGRILLAGE

### 2.2.1 Description des équipements

Les caractéristiques du système de dégrillage sont les suivantes :

- système à grille fixe à nettoyage manuel ;
- grille en acier inclinée de 15°, entrefer 40 mm, barreaux 7 mm, largeur de dégrillage environ 8 m, hauteur de dégrillage inconnue, estimée au minimum à 2 m, ce qui correspond au DN de la plus grosse conduite amont ;
- protection de l'ensemble par caillebotis.

### 2.2.2 Etat de conservation

L'équipement est en bon état.

Figure 12 : Etat - Dégrilleur



### 2.2.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 2.2.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

L'équipement étant à nettoyage manuel, l'Exploitant doit s'assurer en amont des crues prévisibles et pendant celles-ci qu'il est correctement tenu en état.

En cas d'inondation de la zone il sera inaccessible.

### 2.2.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Le débit de dimensionnement de l'équipement n'est pas connu. Cependant, des calculs montrent qu'avec le débit d'équipement de la station de 1.5 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 40% (représentant une perte de charge de 80 cm), on obtient une vitesse de passage de 0.2 m/s, ce qui est faible.

Avec un débit porté à 5.6 m<sup>3</sup>/s et une grille colmatée à 40%, on obtiendrait une vitesse de passage de 0.7 m/s, ce qui est acceptable pour du grillage manuel.



## 2.2.6 Commentaires, suggestions, recommandations

L'installation d'une mesure de niveau amont / aval permettrait de connaître en temps réel le taux de colmatage de la grille afin de planifier les opérations de nettoyage manuel.

## 2.3 VANNE MURALE

### 2.3.1 Description des équipements

Les caractéristiques de la vanne ne sont pas connues. D'après les plans le dalot amont fait 2 m de large. On peut estimer sa hauteur au minimum à 2 m, ce qui correspond au DN de la plus grosse conduite amont du dalot. Les autres caractéristiques sont les suivantes :

- type : vanne murale, avec châssis fixé dans le génie civil et tablier mobile comportant le système d'étanchéité ;
- largeur utile : estimée à 2 m, qui correspond à la largeur du dalot amont ;
- hauteur utile : estimée à 2 m, qui correspond au DN de la plus grosse conduite amont du dalot ;
- course du tablier : estimée à 2 m ;
- étanchéité : 1 sens de l'amont vers l'aval, 4 côtés, joint de type « note de musique » ;
- dispositif de manœuvre : double crémaillère avec servomoteur central, avec commande débrayable pour le mode manuel.

Figure 13 : Description - Vanne murale



### 2.3.2 Etat de conservation

Les crics de manœuvre présentent des zones de rouille, avec les crémaillères qui manquent de graisse.

Le tablier n'était pas accessible.

### 2.3.3 Etat de fonctionnement

Il a été reporté dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages du réseau pluvial de la ville de Nevers de 2017 un léger problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne murale, avec un retour d'eau à l'aval du dégrillage lors de crues de la Loire.



## 2.3.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne murale conduit à une perte d'efficacité du dispositif de pompage, avec un retour d'eau pompée ou en provenance de la Loire.

## 2.3.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet, cette vanne étant fermée lors du pompage.

## 2.3.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.

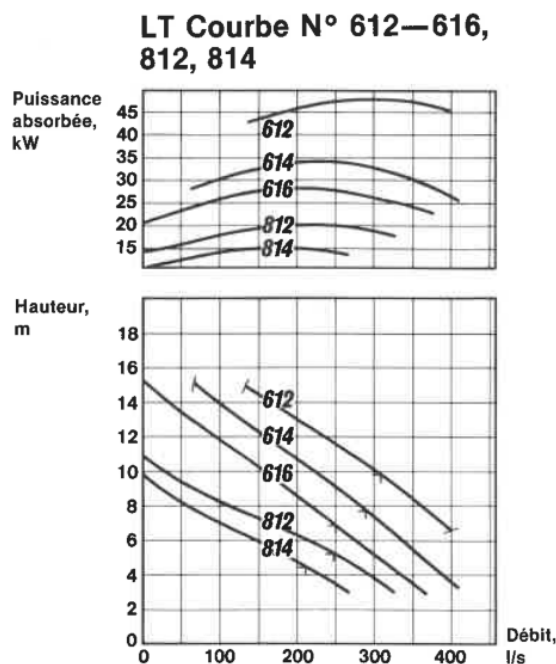
# 2.4 POMPES DE RELEVAGE

## 2.4.1 Description des équipements

Les caractéristiques des pompes de relevage sont les suivantes :

- marque Flygt, modèle CP ;
- 6 pompes de type submersible immergé sur pied d'assise, CP 3300, théoriquement de modèle HT courbe 454, ce qui ne correspond pas en termes de puissance par rapport aux données électriques, année inconnue. D'après la documentation Flygt, la configuration du refoulement et la dimension du pied d'assise DN 350 mm, nous estimons qu'il devrait plutôt s'agir d'un modèle LT courbe 616, avec point de fonctionnement de 250 l/s @ 7 mCE. Moteur puissance nominale 44 kW,  $I_n = 74$  A, 970 tr/min.

Figure 14 : Description – Pompes de relevage





## 2.4.2 Etat de conservation

Les pompes de relevage ne sont pas accessibles à la vue.

## 2.4.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 2.4.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement.

## 2.4.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

La station a été équipée avec des pompes de débits  $6 \times 0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit un total de  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Cependant, le génie-civil de la bêche a été prévu pour installer 2 pompes supplémentaires et une 2<sup>e</sup> bêche identique a été prévu pour pouvoir dupliquer le l'installation.

Cela permettrait de pouvoir installer  $8 + 8$  pompes, dont  $2 + 2$  en secours.

D'un point de vue hydraulique et électrique, il est techniquement faisable d'augmenter la capacité de la station de pompage selon de nombreuses possibilités d'extension, avec des impacts variés au niveau de l'alimentation électrique, du groupe électrogène, des circuits de puissance des pompes :

- en installant des pompes identiques aux actuelles, on pourrait porter la capacité de la station à  $2 \times 8 \times 0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit  $4.0 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui représente 167 % de plus qu'actuellement (Option 1) ;
- en remplaçant les 6 pompes actuelles par des modèles pouvant se mettre en lieu et place sur les pieds d'assise existants et utilisant les mêmes circuits de puissance que l'existant, on obtient un débit total de  $6 \times 0.35 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit  $2.1 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui représente 40 % de plus qu'actuellement (Option 2) ;
- en remplaçant les pompes actuelles par des modèles pouvant se mettre en lieu et place sur les pieds d'assise existants et utilisant les mêmes circuits de puissance que l'existant et en utilisant tous les emplacements supplémentaires, on pourrait porter la capacité de la station à  $2 \times 8 \times 0.35 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit  $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$  ce qui représente 273 % de plus qu'actuellement (Option 3).

## 2.4.6 Commentaires, suggestions, recommandations

D'un point de vue hydraulique, il est donc techniquement faisable d'augmenter la capacité de la station de pompage jusqu'à + 167 % pour atteindre un débit de  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  en conservant les pompes existantes et en les dupliquant (Option 1) et jusqu'à + 273 % pour atteindre un débit de  $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$  en remplaçant toutes les pompes (Option 3).

Cependant, les puissances mises en jeu vont impacter les capacités des équipements électriques installés. Voir les chapitres suivants.

Selon le choix du Maître d'Ouvrage, la capacité de débitance du dalot aval et de la conduite de rejet vers la Loire devra être vérifiée en fonction des caractéristiques retenues de la crue de Projet. En l'absence de plan détaillé, un relevé topographique de l'intérieur de l'ouvrage sera alors nécessaire.

Une investigation détaillée des dimensions des pompes actuelles et de leurs pieds d'assise sera également à réaliser pour confirmer les informations obtenues, partielles et parfois contradictoires.



## 2.5 INSTRUMENTATION

### 2.5.1 Description des équipements

Les caractéristiques de l'instrumentation sont les suivantes :

- mesure de niveau dans la bêche de pompage : capteur analogique ;
- détection de niveau amont dans la bêche de pompage : 4 capteurs TOR de type poire à basculement, en secours du capteur précédent.

### 2.5.2 Etat de conservation

L'instrumentation n'est pas accessible à la vue.

### 2.5.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 2.5.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Il n'a pas été identifié de risque de fonctionnement.

### 2.5.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

### 2.5.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.



## 2.6 ALIMENTATION ELECTRIQUE

### 2.6.1 Description des équipements

La station de pompage est alimentée directement en basse tension (BT) par le secteur, par un coffret avec interrupteur-fusible, avec une puissance de 250 kVA, ce qui est la limite en BT. Les équipements de l'ancien poste de transformation ont été démontés.

Figure 15 : Description – Alimentation électrique du site



30

Le disjoncteur principal BT est de calibre 400 A.

### 2.6.2 État de conservation

Sans objet.

### 2.6.3 État de fonctionnement

Sans objet.

### 2.6.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

### 2.6.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Une augmentation de capacité de la station de pompage se traduira par un besoin accru de puissance. Celui-ci pourrait se faire par l'augmentation de la puissance du secteur (2° point de livraison ou poste de transformation dédié) et/ou par l'augmentation de la puissance du groupe électrogène.

Compte-tenu des différentes possibilités et des enjeux techniques et financiers associés, une étude spécifique détaillée qui dépasse le domaine du présent diagnostic est nécessaire. Le distributeur d'électricité devra également être consulté pour confirmer les puissances disponibles sur son réseau HT et BT à proximité de la station et les éventuels besoins de renforcement de celui-ci.





## 2.6.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Il paraît pertinent de panacher les 2 sources d'approvisionnement électrique, comme c'est le cas actuellement, afin d'augmenter le taux de sécurisation des équipements. Ce taux est actuellement de 67 %. Le Maître d'Ouvrage devrait se prononcer sur le taux objectif pour le futur.

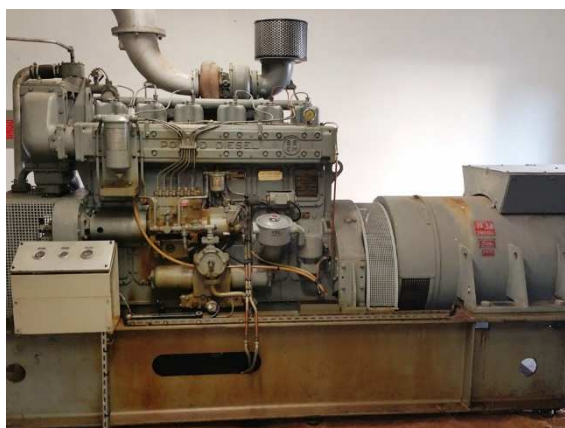
## 2.7 GROUPE ELECTROGENE

### 2.7.1 Description des équipements

Les caractéristiques du groupe électrogène sont les suivantes :

- moteur de marque Aman, 6 cylindres en ligne ;
- refroidissement pas circuit d'eau et aéro-refroidisseur ;
- réservoir journalier de 500 l et cuve à gasoil enterrée de 10 000 l ;
- alternateur de marque Jeumont Schneider type AP64A4 de puissance secours 500 kVA,  $\cos \varphi = 0.8$  ;
- armoire électrique refaite en 2012.

Figure 16 : Description – Groupe électrogène



### 2.7.2 État de conservation

Le groupe électrogène est en état correct.

### 2.7.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

### 2.7.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le taux de sécurisation des équipements avec le groupe électrogène est actuellement de 67 %. Le Maître d'Ouvrage devrait se prononcer sur le taux objectif pour le futur.



## 2.7.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Une augmentation de capacité de la station de pompage se traduira par un besoin accru de puissance. Celui-ci nécessitera éventuellement l'augmentation de la capacité du groupe électrogène existant et l'installation d'un 2<sup>e</sup> groupe électrogène.

Compte-tenu des différentes possibilités et des enjeux techniques et financiers associés, une étude spécifique détaillée qui dépasse le domaine du présent diagnostic est nécessaire.

## 2.7.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Il paraît pertinent de panacher les 2 sources d'approvisionnement électrique, comme c'est le cas actuellement, afin d'augmenter le taux de sécurisation des équipements. Ce taux est actuellement de 67 %. Le Maître d'Ouvrage devrait se prononcer sur le taux objectif pour le futur.

# 2.8 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

## 2.8.1 Description des équipements

Les caractéristiques du Tableau Général Basse Tension (TGBT) sont les suivantes :

- un inverseur de source pour le groupe électrogène de calibre 400 A ;
- un interrupteur sur arrivée secteur de calibre 400 A ;
- un disjoncteur sur arrivée groupe électrogène de calibre 400 A ;
- un jeu de barre principal de calibre à déterminer (les équipements amonts sont de calibre 400 A) ;
- 6 démarreurs progressifs rhéostatiques, protégés par des disjoncteurs de calibre 80 A ;
- elle comprend également le poste satellite de télétransmission Sofrel S550 faisant office d'automate. Son alimentation secourue est installée à l'extérieur de l'armoire.

## 2.8.2 État de conservation

L'ensemble des équipements du Tableau Général Basse Tension est en bon état.

## 2.8.3 Etat de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 2.8.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 2.8.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

D'un point de vue électrique, les différentes variantes pour augmenter la capacité de la station de pompage mentionnées au chapitre 2.4 Pompes de relevage auront des impacts variés au niveau du Tableau Général Basse Tension :

- l'ajout de 10 pompes identiques aux existantes (Option 1) entraîne la nécessité de :
  - remplacer principalement :
    - l'inverseur de source pour le groupe électrogène par un modèle de calibre 800 A,



- l'interrupteur sur arrivée secteur par un modèle de calibre 800 A,
- le disjoncteur sur arrivée groupe électrogène par un modèle de calibre 800 A,
- éventuellement le jeu de barre principal par un modèle de calibre 400 A,
- d'ajouter :
  - une armoire de puissance pour 2 nouvelles pompes dans le TGBT actuel avec 2 démarreurs progressifs électroniques, protégés par des disjoncteurs de calibre 80 A,
  - un 2° TGBT pour 8 nouvelles pompes avec :
    - un jeu de barre de calibre 400 A,
    - 8 démarreurs progressifs électroniques, protégés par des disjoncteurs de calibre 80 A,
- le remplacement des 6 pompes actuelles et l'ajout de 10 pompes de capacité supérieure aux existantes (Option 3) entraîne la nécessité de :
  - remplacer principalement :
    - l'inverseur de source pour le groupe électrogène par un modèle de calibre 1 250 A,
    - l'interrupteur sur arrivée secteur par un modèle de calibre 1 250 A,
    - le disjoncteur sur arrivée groupe électrogène par un modèle de calibre 1 250 A,
    - le jeu de barre principal par un modèle de calibre 630 A,
  - d'ajouter :
    - une armoire de puissance pour 2 nouvelles pompes dans le TGBT actuel avec 2 démarreurs progressifs électroniques, protégés par des disjoncteurs de calibre 80 A ;
    - un 2° TGBT pour 8 nouvelles pompes avec :
      - un jeu de barre de calibre 630 A,
      - 8 démarreurs progressifs électroniques, protégés par des disjoncteurs de calibre 80 A.

## 2.8.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Les données ci-dessus sont déterminées en considérant les puissances effectivement absorbées par les pompes à leur point de fonctionnement, avec un coefficient de sécurité de 10 %, en ce qui concerne le jeu de barre principal et l'inverseur de source. En ce qui concerne les composants électriques en ligne pour chaque groupe, elles sont déterminées à partir des puissances nominales des moteurs.

Il est à noter que l'installation d'un 2° TGBT demanderait une étude d'implantation spécifique, compte tenu de la place disponible dans le local électrique.

## 2.9 AUTOMATISME

### 2.9.1 Description des équipements

La station est équipée d'un poste satellite de télétransmission Sofrel S550 faisant office d'automate, avec ses cartes d'extension.

### 2.9.2 État de conservation

L'automate est en bon état.

### 2.9.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.



## 2.9.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 2.9.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 2.9.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Nous recommandons d'installer un 2° automate en tant qu'automate principal de la station en redondance du Sofrel S550.

# 2.10 TELETRANSMISSION / SUPERVISION

## 2.10.1 Description des équipements

Les informations sur l'état de fonctionnement de la station de pompage sont télétransmises vers le poste central de supervision de Véolia, par le poste satellite de télétransmission Sofrel S550 avec support GSM : informations de niveaux d'eau, de marche et de défauts de fonctionnement des équipements, possibilité de forcer le fonctionnement à distance.

## 2.10.2 État de conservation

Le poste satellite de télétransmission est en bon état.

## 2.10.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 2.10.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 2.10.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 2.10.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Nous recommandons l'installation d'un 2° support de télétransmission indépendant, de type ligne internet, par l'installation d'une carte de communication correspondante, afin d'avoir une redondance sur les informations de pilotage et de suivi à distance de l'ouvrage.

# 2.11 SYSTEME D'ALARME ANTI-INTRUSION

## 2.11.1 Description des équipements

Le site est équipé d'un système d'alarme anti-intrusion.



## 2.11.2 État de conservation

Le système d'alarme anti-intrusion est en bon état.

## 2.11.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 2.11.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 2.11.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 2.11.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.

# 2.12 SYSTEME DE DETECTION INCENDIE

## 2.12.1 Description des équipements

Le site est équipé d'un système de détection incendie.

## 2.12.2 État de conservation

Le système de détection incendie est en bon état.

## 2.12.3 État de fonctionnement

Il n'a pas été reporté de dysfonctionnement par l'Exploitant.

## 2.12.4 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Sans objet.

## 2.12.5 Dimensionnement et possibilités d'extension

Sans objet.

## 2.12.6 Commentaires, suggestions, recommandations

Sans objet.



## 2.13 SURVEILLANCE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

### 2.13.1 Description

Le rapport du Bilan de fonctionnement des ouvrages du réseau pluvial de la ville de Nevers de 2017 fait état d'essais de mise en route de la station du 07 mars au 10 mars 2017.

Ces essais ont conduit à la remarque suivante sur le fonctionnement de la station : léger problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne murale, avec un retour d'eau à l'aval du dégrillage lors de crues de la Loire.

Il a par ailleurs été noté la présence de fuites au niveau du plafond de la station.

### 2.13.2 Risques pour la sécurité de fonctionnement et l'exploitation

Le problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne murale conduit à une perte d'efficacité du dispositif de pompage, avec un retour d'eau pompée ou en provenance de la Loire.

La présence de fuites au niveau du plafond de la station pourrait conduire à des problèmes électriques, en fonction de leur évolution.

### 2.13.3 Commentaires, suggestions, recommandations

Des mesures correctives devraient être prises par l'Exploitant pour remédier aux désordres ci-dessus.



## 3 ESTIMATION DES CAPACITES DE RESSUYAGE

### 3.1 STATION DU PONT MAL PLACE

Les capacités de ressuyage du val Ouest, dominé par la station du Pont Mal Placé, sont données dans le tableau ci-dessous, pour les Options 1 et 2.

Station du Pont Mal Placé	Volume (m3)	Temps de ressuyage (heure) - avec aléa 15%		
Val Ouest		Etat existant	Option 1 – remplacement P2 par 3.1 m3/s	Option 2 – remplacement P1 par 1.35 m3/s et P2 à P4 par 3.1 m3/s
		Q = 7 m3/s	Q = 9.1 m3/s	Q = 10.6 m3/s
Zone de surverse calée entre T170 et T200 - SC4	2 350 000	4,5 jours	3,4 jours	3 jours
Zone de surverse calée à T200 - SC5	2 700 000	4,5 jours	3,4 jours	2,9 jours

Figure 17 : Estimation des capacités de ressuyage – Station du Pont Mal Placé

### 3.2 STATION DE LA ZAC BARATTE

Les capacités de ressuyage du val Est, dominé par la station de la ZAC de la Baratte, sont données dans le tableau ci-dessous, pour les Options 1 à 3.

Station de la ZAC de la Baratte	Volume (m3)	Temps de ressuyage (heure) - avec aléa 15%			
Val Est		Etat existant	Option 1 – ajout 2+8 pompes de 0.25 m3/s	Option 2 – remplacement des 6 pompes par 0.35m3/s	Option 3 – remplacement des 6 pompes et ajout de 2+8 pompes de 0.35 m3/s
		Q = 1.5 m3/s	Q = 4 m3/s	Q = 2.1 m3/s	Q = 5.6 m3/s
Zone de surverse calée entre T170 et T200 - SC4	1 600 000	14,2 jours	5,3 jours	10,1 jours	3,8 jours
Zone de surverse calée à T200 - SC5	1 800 000	16 jours	6 jours	11,4 jours	4,3 jours

Figure 18 : Estimation des capacités de ressuyage – Station de la ZAC de la Baratte



**BRL**  
*Ingénierie*



[www.brl.fr/brli](http://www.brl.fr/brli)

*Société anonyme au capital de 3 183 349 euros  
SIRET : 391 484 862 000 19 - RCS : NÎMES B 391 484 862  
N° de TVA intracom : FR 35 391 484 862 000 19*

1105, avenue Pierre Mendès-France  
BP 94001 - 30 001 Nîmes Cedex 5  
FRANCE  
Tél. : +33 (0) 4 66 87 50 85  
Fax : +33 (0) 4 66 87 51 09  
e-mail : brli@brl.fr