


NEVERS— MOE RIVE DROITE

Avant-Projet Sommaire — Opération 6 : amélioration des capacités de pompage de la station de la ZAC Baratte



Décembre 2021

	<p>BRL ingénierie</p> <p>1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5</p>

Date du document	09/12/2021
Contact	Nicolas SICART

Titre du document	Avant-Projet Sommaire – Opération 6 : amélioration des capacités de pompage de la station de la Baratte
Référence du document :	A00414_APS_Operation_6_SP_ZAC_Baratte_indA.docx
Indice :	A

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
09/12/2021	A	Première émission	Hugo BARBIER	Nicolas SICART

NEVERS — MOE RIVE DROITE

Avant-Projet Sommaire — Opération 6 Amélioration des capacités de pompage de la station de la ZAC Baratte

1	GENERALITES	1
1.1	OBJECTIFS	1
1.2	METHODOLOGIE RETENUE	1
1.3	ESTIMATION DES CAPACITES DE RESSUYAGE	2
1.4	DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE	2
1.5	DONNEES COMPLEMENTAIRES	3
2	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS EXISTANTS	7
2.1	ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANIQUES	7
2.1.1	Dégrillage	7
2.1.2	Vantellerie	7
2.1.3	Pompes de relevage	8
2.1.4	Tuyauterie	9
2.1.5	Robinetterie	9
2.1.6	Instrumentation	9
2.2	ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES	10
2.2.1	Alimentation électrique sur secteur	10
2.2.2	Groupe électrogène	10
2.2.3	Tableau Général Basse Tension	11
2.2.4	Automatisme	11
2.2.5	Télétransmission / supervision	11
2.2.6	Autres	12
2.3	DIVERS	12
2.3.1	Bâtiment	12
2.3.2	Dalot de restitution dans la levée de St Eloi	12

3	OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR TOUS LES EMPLACEMENTS DISPONIBLES	13
3.1	GENERALITES.....	13
3.2	ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES	13
3.2.1	Dégrillage	13
3.2.2	Vantellerie	13
3.2.3	Pompes de relevage	14
3.2.4	Tuyauterie	16
3.2.5	Robinetterie	16
3.2.6	Instrumentation	16
3.3	ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES.....	16
3.3.1	Bilan de puissance	16
3.3.2	Alimentation électrique	17
3.3.2.1	Variante 1 - Alimentation électrique BT 250 kVA + HTA 500 kVA	17
3.3.2.2	Variante 2 - Alimentation électrique HTA 800 kVA	18
3.3.3	Groupes électrogènes	18
3.3.4	Tableau Général Basse Tension	19
3.3.5	Automatisme.....	19
3.3.6	Télétransmission / supervision.....	19
3.3.7	Autres	20
3.4	DIVERS	20
3.4.1	Bâtiment	20
4	OPTION 2 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR 2 EMPLACEMENTS DISPONIBLES	21
4.1	GENERALITES.....	21
4.2	ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES	21
4.2.1	Dégrillage	21
4.2.2	Vantellerie	21
4.2.3	Pompes de relevage	22
4.2.4	Tuyauterie	24
4.2.5	Robinetterie	24
4.2.6	Instrumentation	24
4.3	ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES.....	24
4.3.1	Bilan de puissance	24
4.3.2	Alimentation électrique	24
4.3.2.1	Variante 1 - Alimentation électrique BT 250 kVA + BT 250 kVA.....	25
4.3.2.2	Variante 2 - Alimentation électrique HTA 500 kVA	25
4.3.3	Groupe électrogène	26
4.3.4	Tableau Général Basse Tension	26
4.3.5	Automatisme.....	27
4.3.6	Télétransmission / supervision.....	27
4.3.7	Autres	27
4.4	DIVERS	27
4.4.1	Bâtiment	27

5	ESTIMATION DU COUT PREVISIONNEL DES TRAVAUX.....	28
5.1	OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR TOUS LES EMPLACEMENTS DISPONIBLES	28
5.2	OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR 2 EMPLACEMENTS DISPONIBLES.....	29
5.3	OPTIONS DIVERSES	31
5.4	ESTIMATION RECAPITULATIVE	32
ANNEXES.....		33
Annexe 1.	Documentation technique des nouvelles pompes Flygt	35
Annexe 2.	Schémas électriques des installations existantes.....	41

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Description - Plans de l'ouvrage.....	4
Figure 2-1 : Equipements existants – Dégrilleur.....	7
Figure 2-2 : Equipements existants – Vanne murale.....	8
Figure 2-3 : Courbe des pompes existantes.....	9
Figure 2-4 : Equipements existants – Alimentation électrique du site.....	10
Figure 2-5 : Equipements existants – Groupe électrogène.....	11
Figure 3-1 : Option 1 – Implantation des pompes.....	14
Figure 3-2 : Courbes des nouvelles pompes.....	15
Figure 4-1 : Option 2 – Implantation des pompes.....	22
Figure 4-2 : Courbes des nouvelles pompes.....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Estimation des capacités de ressuyage.....	2
Tableau 3-1 : Option 1 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les conduites.....	14
Tableau 3-2 : Option 1 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les singularités.....	14
Tableau 3-3 : Option 1 – Calcul de la HMT des pompes.....	15
Tableau 3-4 : Option 1 / Variante 1 – Alimentation électrique BT 250 kVA + HTA 500 kVA.....	18
Tableau 3-5 : Option 1 / Variante 2 – Alimentation électrique HTA 800 kVA.....	18
Tableau 4-1 : Option 2 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les conduites.....	22
Tableau 4-2 : Option 2 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les singularités.....	22
Tableau 4-3 : Option 2 – Calcul de la HMT des pompes.....	23
Tableau 4-4 : Option 2 / Variante 1 – Alimentation électrique BT 250 kVA + BT 250 kVA.....	25
Tableau 4-5 : Option 2 / Variante 2 – Alimentation électrique HTA 500 kVA.....	26
Tableau 5-1 : Option 1 / Variante 1 – Estimation du coût des travaux.....	28
Tableau 5-2 : Option 1 / Variante 2 – Estimation du coût des travaux.....	29
Tableau 5-3 : Option 2 / Variante 1 – Estimation du coût des travaux.....	30
Tableau 5-4 : Option 2 / Variante 2 – Estimation du coût des travaux.....	31
Tableau 5-5 : Options diverses – Estimation du coût des travaux.....	31
Tableau 5-6 : Estimation du coût récapitulatif des options et variantes.....	32

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJECTIFS

L'Opération 6 concerne la zone de surverse dans le val Est en aval de l'A77.

Les études préliminaires ont eu pour objet d'étudier la zone de surverse projetée et d'en définir la cote, la géométrie et le positionnement. Cependant, afin de permettre le ressuyage du val, il convient de disposer d'informations complémentaires sur les travaux d'amélioration des capacités de pompage de la station de la ZAC Baratte.

Cette station est actuellement équipée de 6 pompes de débit unitaire de 400 l/s, dont 4 pouvant fonctionner en parallèle et 2 en secours. La capacité actuelle de la station est donc de 1.6 m³/s.

La présente étude de type Avant-projet sommaire (APS) a pour objet de définir les caractéristiques principales des travaux de rénovations, remplacements, modifications et extensions des équipements hydro- et électromécaniques, ainsi que des équipements électriques selon différentes options et de définir leurs coûts prévisionnels.

1.2 METHODOLOGIE RETENUE

A la suite de la réalisation du Rapport d'expertise des stations de pompage du Pont mal placé et de la ZAC Baratte, parmi les 3 options présentées, les 2 suivantes ont été retenues par le Maître d'Ouvrage :

- Option 1 : duplication des pompes existantes en équipant les emplacements disponibles avec des pompes identiques, portant la capacité de la station à 2 x 8 x 0.25 m³/s, soit 4.0 m³/s, ce qui représente 167 % de plus qu'actuellement ;
- Option 2 : remplacement des pompes existantes par des pompes de capacité supérieure, pouvant se mettre en lieu et place et utilisant les circuits de puissance existants, portant la capacité de la station à 6 x 0.35 m³/s, soit 2.1 m³/s, ce qui représente 40 % de plus qu'actuellement.

Hors les récents échanges avec Véolia et Flygt dans le cadre de la présente étude ont mis en évidence que les pompes actuellement en place n'étaient pas de capacité unitaire de 250 l/s comme mentionné dans une note de Véolia transmise lors du diagnostic, mais de l'ordre de 400 l/s.

De fait, nous avons proposé la réorientation des options selon le schéma suivant (en considérant le maximum possible de pompes en fonctionnement, c'est-à-dire en limitant celles en secours inutilisées, puisqu'il s'agit déjà d'un ouvrage de secours) :

- Option 1 : duplication des pompes existantes en équipant tous les emplacements disponibles de la station avec des pompes identiques, portant la capacité de la station à (4 + 10) x 0.4 m³/s, soit 5.6 m³/s, ce qui représente 250 % de plus qu'actuellement ;
- Option 2 : duplication des pompes existantes en équipant les emplacements disponibles de la bache Est avec des pompes identiques et en prévoyant également le fonctionnement des 2 pompes actuellement en secours, portant la capacité de la station à 8 x 0.4 m³/s, soit 3.2 m³/s, ce qui représente 100 % de plus qu'actuellement.

Nous étudierons dans le présent rapport les impacts et les caractéristiques techniques liés à l'augmentation de ces capacités de pompage sous les différents aspects concernés : hydraulique, hydro- et électromécanique, électrique.



1.3 ESTIMATION DES CAPACITES DE RESSUYAGE

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 et 2 définies ci-avant.

Tableau 1-1 : Estimation des capacités de ressuyage

Station de la ZAC de la Baratte	Volume (m3)	Temps de ressuyage (heure) - avec aléa 15%		
		Etat existant	Option 1 – ajout de 10 pompes en conservant les 2 en secours	Option 2 – ajout de 2 pompes et utilisation des 2 en secours
Val Est		Q = 1.6 m3/s	Q = 5.6 m3/s	Q = 3.2 m3/s
Zone de surverse calée à T170	1 537 000	12.8 jours	3.7 jours	6.4 jours
Zone de surverse calée à T200	2 203 225	18.3 jours	5.2 jours	9.2 jours
Zone de surverse calée à T500	2 675 000	22.3 jours	6.4 jours	11.1 jours

1.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

2

La station de relevage de la ZAC Baratte a été mise en service en 1976 avec 6 groupes de pompage de 900 m3/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 m3/h ou 1 m3/s et 6 pompes en fonctionnement en parallèle sur alimentation par groupe électrogène, soit 5 400 m3/h ou 1.5 m3/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 ;
- Une bâche à l'aval Est du dégrillage avec 8 emplacements de pompes de relevage, dont 6 équipés avec des pompes de capacité unitaire de l'ordre de 1 500 m3/h ou 0.4 m3/s ;
- Une bâche à l'aval Ouest du dégrillage avec 8 emplacements de pompes de relevage, dont aucun n'est équipé ;
- Un dalot à l'aval centre du dégrillage, qui passe sous le bâtiment de la station, équipé à l'aval d'une vanne murale permettant une évacuation en gravitaire vers la Loire lorsqu'elle est ouverte ou un isolement lors des crues de la Loire ou lors du pompage lorsqu'elle est fermée ;
- Un dalot de restitution du pompage situé dans la levée de St Eloi, avec une conduite d'évacuation vers la Loire en DN 1 800 mm ;
- L'instrumentation pour le fonctionnement de la station ;
- Une alimentation électrique BT du site ;
- Un groupe électrogène de secours de 500 kVA, alimenté par une cuve à gasoil enterrée de 10 000 l ;
- 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 à la station de la Zac Baratte. 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.

1.5 DONNEES COMPLEMENTAIRES

Les plans et coupes des locaux électriques de la station avec les chemins de câble en béton et le positionnement des équipements électriques ne nous ont pas été communiqués. Ils seront nécessaires pour affiner la conception du renforcement de la station et l'implantation des équipements (équipements haute tension, armoires électriques, groupes électrogènes) ou à défaut certains relevés et / ou photos devront être réalisés, ainsi qu'une visite de site détaillée.

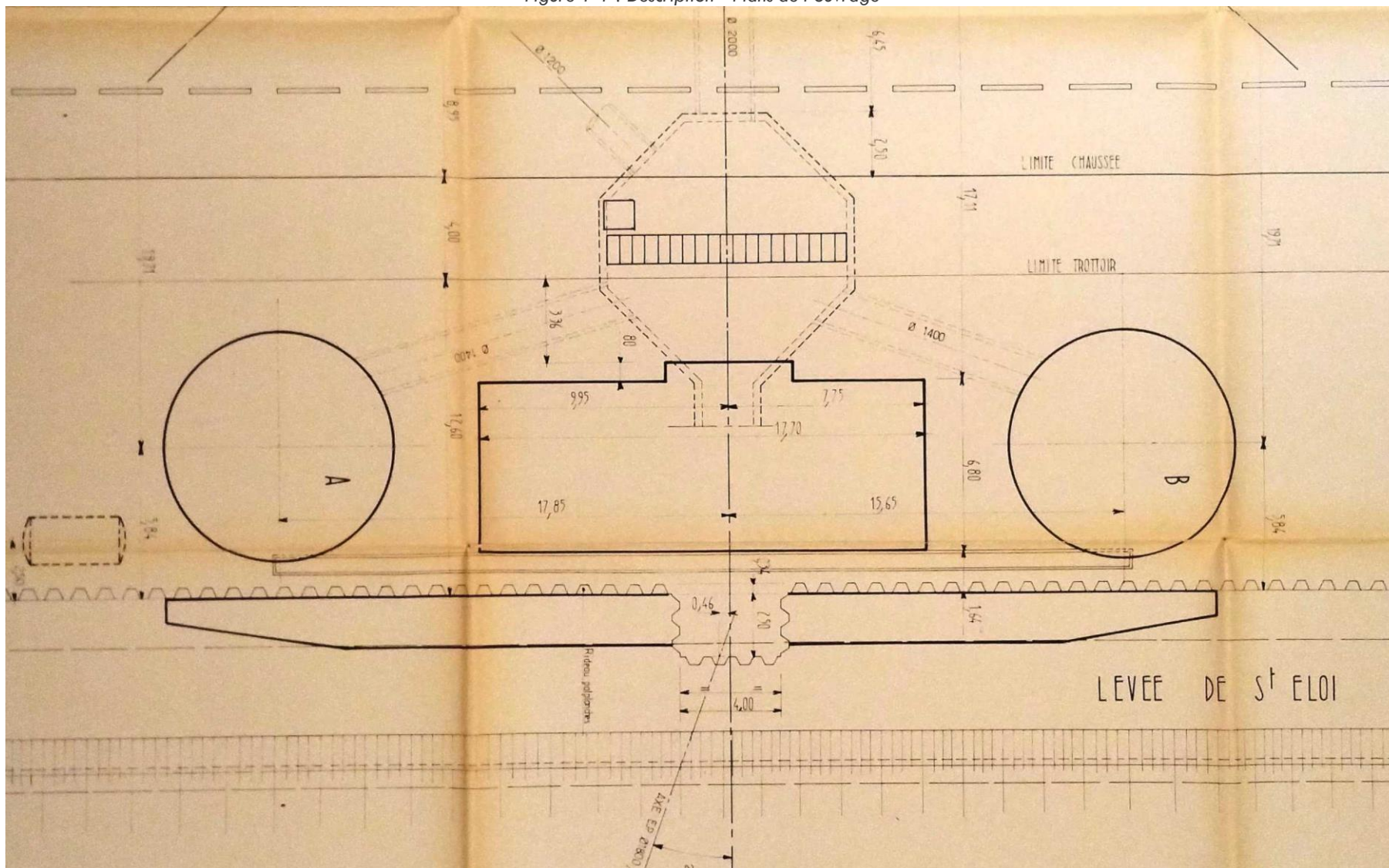
Il en est de même pour le dalot de restitution dans la levée de St Eloi avec la géométrie intérieure du dalot et des conduites de refoulement des pompes qu'i s'y trouvent, ainsi que la longueur et la pente de la conduite de refoulement vers la Loire.

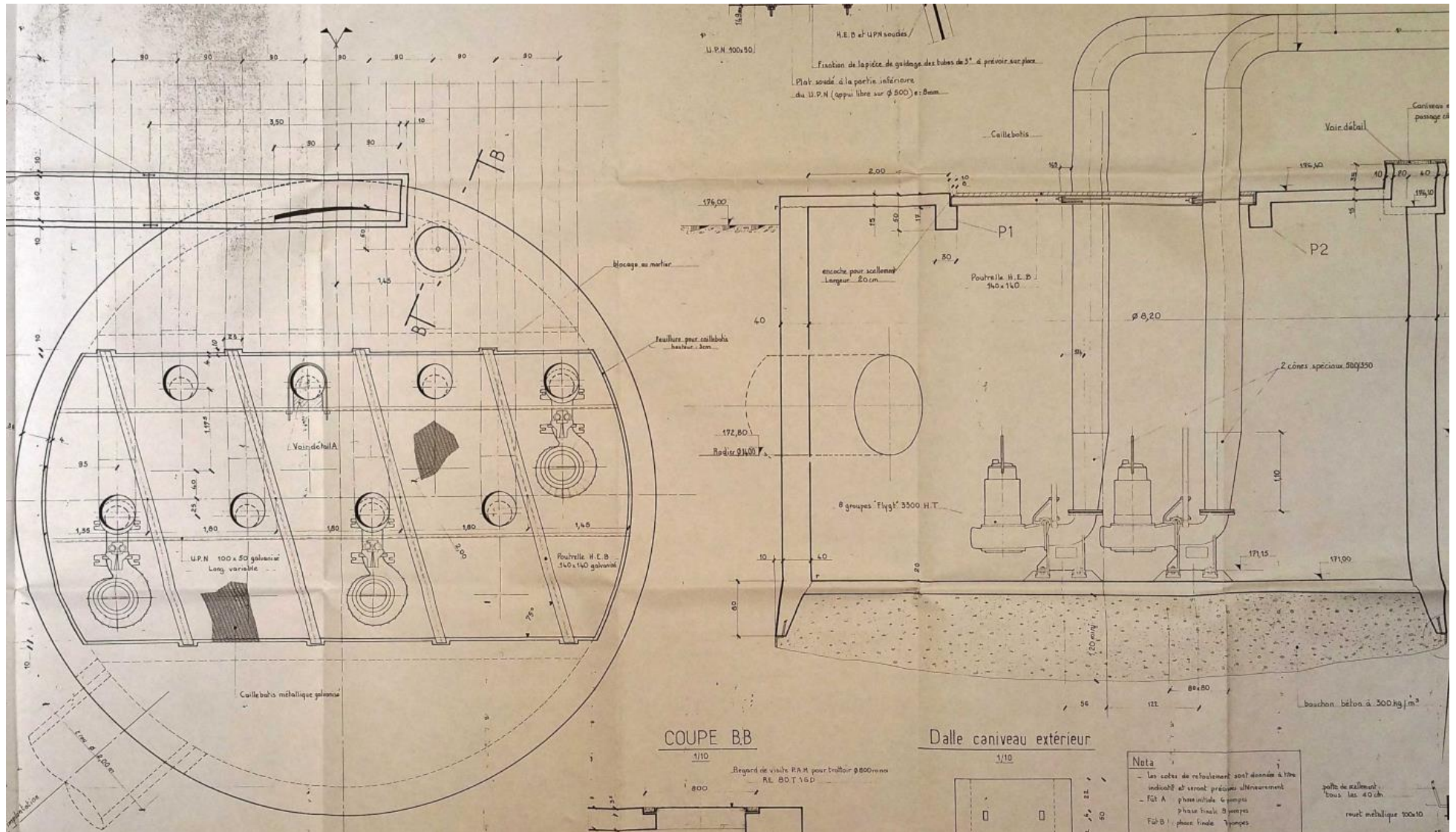
Les informations techniques sur les équipements suivants devront également être communiquées ou relevées sur place :

- Configuration du jeu de barres des armoires électriques existantes ;
- Configuration du poste central de supervision de Véolia pour gérer les informations de fonctionnement des équipements de la station : type de matériel et logiciel, paramétrage des entrées / sorties, traitement des données, types de vues synoptiques et complémentaires (paramètres, alarmes, statistiques, etc.).



Figure 1-1 : Description - Plans de l'ouvrage







2 DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS EXISTANTS

2.1 ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANIQUES

2.1.1 Dégrillage

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.

Figure 2-1 : Equipements existants – Dégrilleur



2.1.2 Vantellerie

Les caractéristiques de la vanne murale située entre le bassin de dégrillage et le dalot de restitution vers la Loire 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 ;
- Etanchéité : 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 2-2 : Equipements existants – Vanne murale



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

Il a été noté dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 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.

Cet équipement n'est pas impacté par le renforcement des capacités de pompage de la station.

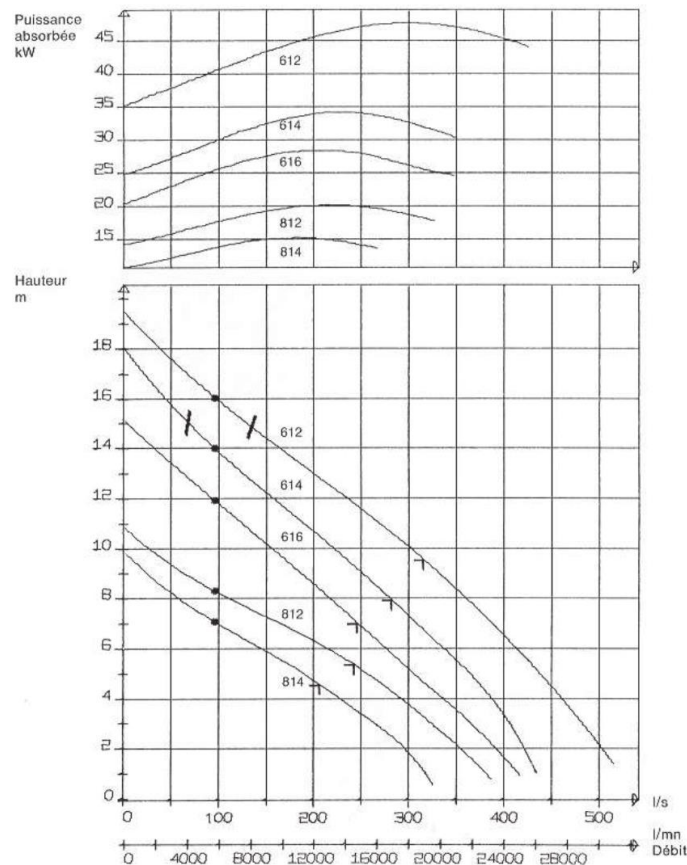
2.1.3 Pompes de relevage

Les caractéristiques des pompes de relevage sont les suivantes :

- Pompes de type submersible immergé sur pied d'assise ;
- Marque Flygt, modèle CP 3300 LT roue 612, rendement hydraulique 74%.
- Débit : de l'ordre de 400 l/s (1 500 m³/h) pour une HMT d'environ 7 mCE ;
- Moteur : 44 kW, rendement 89% ;
- Intensité nominale sous 400 V : 79 A.



Figure 2-3 : Courbe des pompes existantes



2.1.4 Tuyauterie

Les conduites de refoulement sont en acier DN 500 mm, épaisseur 7 mm. Elles sont munies d'un cône asymétrique DN 350 / 500 mm à leur base et d'un coude de rayon de courbure 5D entre la partie verticale et la partie horizontale. Leur longueur approximative est de 14 m.

2.1.5 Robinetterie

La présence de clapets de nez à battant à l'extrémité des conduites de refoulement, à l'intérieur du dalot de restitution dans la levée de St Eloi, ne figure pas sur les plans. L'ouvrage n'était pas accessible lors du diagnostic.

2.1.6 Instrumentation

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.



2.2 ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES

2.2.1 Alimentation électrique sur secteur

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 2-4 : Equipements existants – Alimentation électrique du site



Le disjoncteur principal BT est de calibre 400 A. Son dimensionnement ne permet de faire fonctionner que 4 pompes sur les 6 installées.

2.2.2 Groupe électrogène

Les caractéristiques du groupe électrogène sont les suivantes :

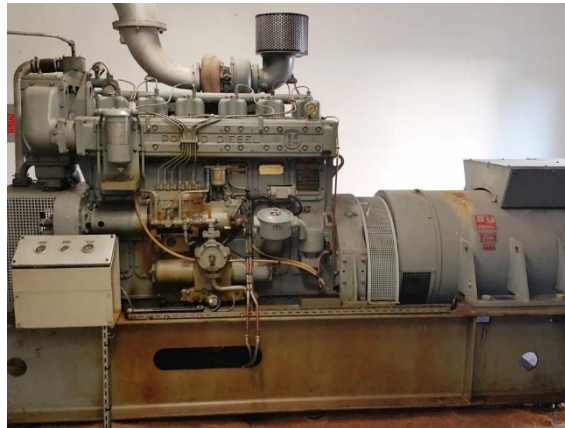
- Moteur de marque Aman, 6 cylindres en ligne ;
- Refroidissement pas circuit d'eau et aéro-refroidisseur ;
- Réservoir journalier de 500 l et cuve à gasoil enterrée de 10 000 l ;
- Alternateur de marque Jeumont Schneider type AP64A4 de puissance secours 500 kVA, $\cos \varphi = 0.8$;
- Armoire électrique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

Ce groupe électrogène peut en théorie faire fonctionner les 6 pompes en parallèle. Cependant, son disjoncteur et l'inverseur de source ne sont calibrés que pour faire fonctionner 4 pompes. L'autonomie correspondante est de l'ordre de 8 j.

Il est à noter que le réapprovisionnement en carburant n'est pas possible si le val est noyé.



Figure 2-5 : Equipements existants – Groupe électrogène



Il a été noté dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017 la nécessité de remplacer les batteries du groupe électrogène et de la résistance de chauffe.

2.2.3 Tableau Général Basse Tension

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 inconnu (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.

Il est à noter que le dimensionnement des composants de puissance d'arrivée en 400 A (disjoncteur aval Enedis, interrupteur sur arrivée Enedis, disjoncteur sur arrivée groupe électrogène, inverseur de source) ne permet de faire fonctionner que 4 pompes sur les 6 installées.

2.2.4 Automatisation

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

2.2.5 Télétransmission / supervision

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.



2.2.6 Autres

Le bâtiment est équipé d'un système d'alarme anti-intrusion. Cet équipement n'est pas directement impacté par le renforcement des capacités de pompage de la station mais il pourra être nécessaire d'en déplacer certains composants pour installer de nouvelles armoires électriques.

Le bâtiment est équipé d'un système de détection incendie. Cet équipement n'est pas impacté par le renforcement des capacités de pompage de la station.

Le bâtiment est équipé d'un chauffage. Cet équipement n'est pas directement impacté par le renforcement des capacités de pompage de la station mais il pourra être nécessaire d'en déplacer certains composants pour installer de nouvelles armoires électriques.

2.3 DIVERS

2.3.1 Bâtiment

Il a été noté dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017 la présence de fuites au niveau du plafond de la station.

2.3.2 Dalot de restitution dans la levée de St Eloi

En l'absence de plans et coupes détaillés du dalot de restitution dans la levée de St Eloi et de sa conduite d'évacuation, il n'est pas possible de vérifier leurs capacités hydrauliques. Cependant, les options n'allant pas au-delà de l'équipement maximum initialement prévu pour la station, avec des pompes de capacités identiques à l'existant, on peut penser que le dimensionnement initial du dalot et de sa conduite d'évacuation est suffisant.

On vérifie à titre de comparaison qu'avec la conduite d'évacuation en DN 1 800 mm, une pente de celle-ci de 0.5% permettrait de passer en gravitaire un débit de 6.4 m³/s, soit 16 pompes de 400 l/s en parallèle, avec un taux de remplissage de 70%, ce qui laisse de la marge.



3 OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR TOUS LES EMPLACEMENTS DISPONIBLES

3.1 GENERALITES

Cette option consiste à équiper les emplacements disponibles avec des pompes identiques à celles existantes, qui ont une capacité unitaire de 0.4 m³/s. Il y a actuellement 2 emplacements disponibles dans la bêche Est, en plus des 6 déjà équipés et 8 emplacements disponibles dans la bêche Ouest.

On conserve le schéma de fonctionnement électrique de la partie existante afin de limiter les investissements (armoires électriques et groupe électrogène), c'est-à-dire un fonctionnement possible de 4 pompes sur les 6 installées. Par contre on ne prévoit pas de nouvelle pompe inutilisée en secours sur les 10 à installer.

La capacité de la station passerait donc de $4 \times 0.4 = 1.6$ m³/s à $(4 + 10) \times 0.4$ m³/s, soit 5.6 m³/s.

3.2 ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANIQUES

3.2.1 Dégrillage

Avec une grille à entrefer 40 mm, barreaux 7 mm, largeur d'environ 8 m et hauteur minimum de 2 m, la surface utile de dégrillage est de l'ordre de 13.6 m². Avec un débit de 5.6 m³/s, cela correspond à une vitesse de passage de 0.5 m/s avec une grille propre et 1.0 m/s avec une grille colmatée à 50%, ce qui est élevé.

Nous préconisons en option l'installation d'une mesure de niveau amont / aval permettant de connaître en temps réel le taux de colmatage de la grille afin de planifier les opérations de nettoyage manuel. Voir au chapitre 3.2.6 Instrumentation. Une alarme pourrait être transmise à la supervision à partir d'un taux de colmatage de 25%, correspondant à une perte de charge de 50 cm.

3.2.2 Vantellerie

La vanne murale doit demeurer fermée lors des opérations de pompage. Elle n'est pas impactée par le renforcement des capacités de pompage de la station.

Cependant il avait été noté des zones de rouille sur les crics de manœuvre, ainsi qu'un problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017, avec un retour d'eau à l'aval du dégrillage lors de crues de la Loire. Si ces dégradations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option une remise à niveau de la vanne : démontage, décapage, sablage et remise en peinture de la structure, du tablier et du dispositif de manœuvre, changement des joints périphériques, révision du dispositif de manœuvre, graissage de l'ensemble. Cela nécessitera la mise à disposition des plans et coupes de l'équipement ou une visite de site détaillée.



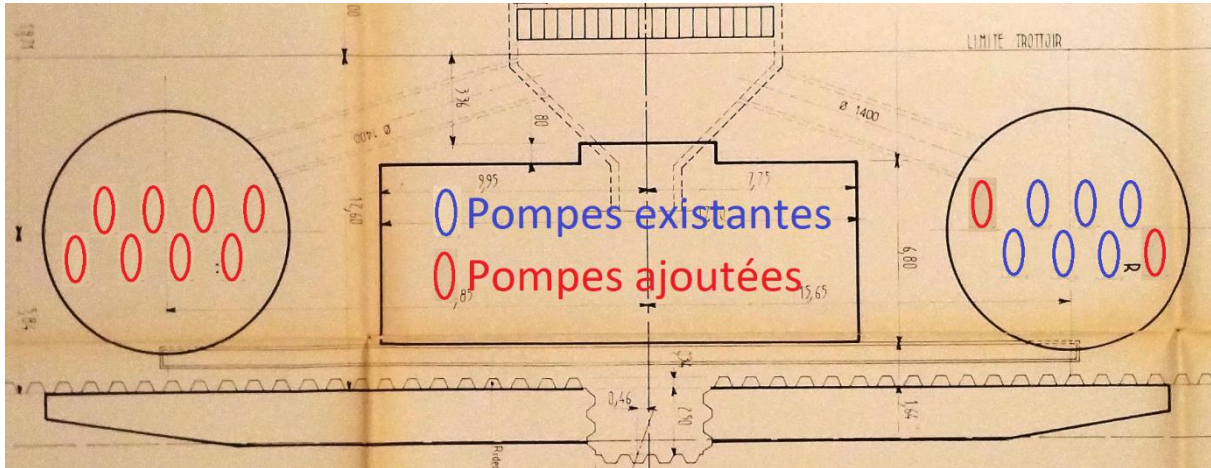
3.2.3 Pompes de relevage

Les travaux suivants seront réalisés :

- Ajout de 2 pompes dans la bache Est ;
- Ajout de 8 pompes dans la bache Ouest.

Les pompes seront implantées selon le schéma ci-après.

Figure 3-1 : Option 1 – Implantation des pompes



On réalise un calcul des pertes de charge dans l'ouvrage, en utilisant la formule de Colebrook pour les conduites et les coefficients de pertes de charge en $V^2/2g$ pour les singularités. Les résultats sont présentés ci-après.

Tableau 3-1 : Option 1 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les conduites

Pertes de charge en hypothèse favorable			Pertes de charge en hypothèse défavorable		
Pertes de charge totales (mCE)	ΔH	0.09	Pertes de charge totales (mCE)	ΔH	0.10
Pertes de charge singulières	0%	0.00	Pertes de charge singulières	0%	0.00
Pertes de charge linéaires (mCE)		0.09	Pertes de charge linéaires (mCE)		0.10
Colebrook (Q,D,L,k,T) (mCE)	ΔH	0.09	Colebrook (Q,D,L,k,T) (mCE)	ΔH	0.10
Débit (l/s) :	Q	400	Débit (l/s) :	Q	400
Diamètre hydraulique (mm) :	D	500	Diamètre hydraulique (mm) :	D	500
Longueur du tronçon (m) :	L	14	Longueur du tronçon (m) :	L	14
Rugosité du tronçon (mm) :	k	0.10	Rugosité du tronçon (mm) :	k	0.20
Température de l'eau (°C) :	T	20	Température de l'eau (°C) :	T	20

Tableau 3-2 : Option 1 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les singularités

Pertes de charge dans les singularités			
Pertes de charge totales (mCE)		ΔH	1.11
Débit (l/s) :	Q	400	
Diamètre hydraulique (mm) :	D	350	
Tulique aspiration	α	0.35	0.31
Coude à 90°	α	0.25	0.22
Débit (l/s) :	Q	400	
Diamètre hydraulique (mm) :	D	500	
Coude à 90°	α	0.25	0.05
Clapet de nez	α	2.50	0.53

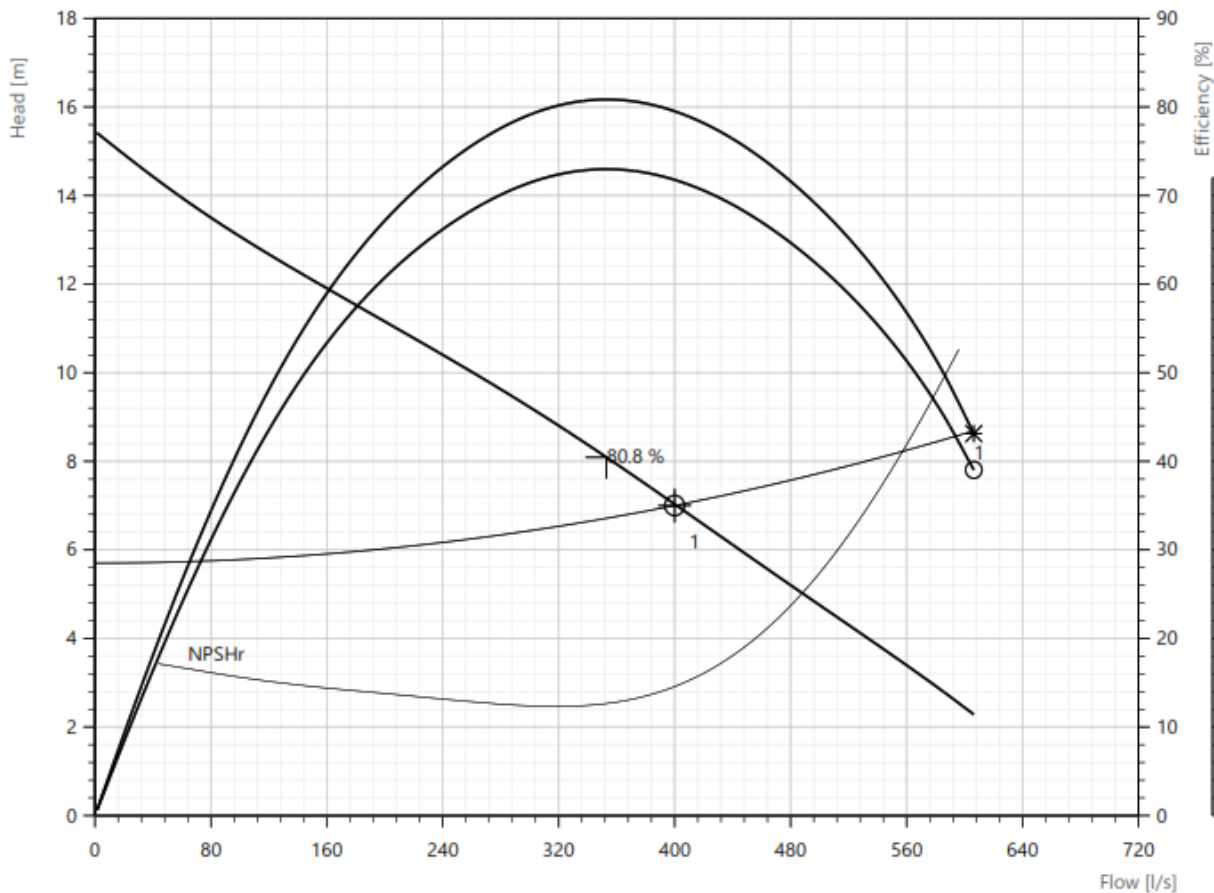


Tableau 3-3 : Option 1 – Calcul de la HMT des pompes

Refolement, NPHE	178.60 m
Bassin, NPBE	172.90 m
Hauteur géométrique	5.70 m
Pertes de charge conduite, hypothèse défavorable	0.10 mCE
Pertes de charge ouvrage	1.11 mCE
Hauteur Manométrique Totale	6.91 mCE

On obtient le point de fonctionnement théorique suivant pour les pompes : 400 l/s @ 7 mCE. Les pompes Flygt de fabrication actuelle correspondant à ces caractéristiques sont les modèles NP 3101.180 LT de puissance 37 kW. Les courbes caractéristiques sont fournies ci-après. Les caractéristiques complètes sont fournies en Annexe 1.

Figure 3-2 : Courbes des nouvelles pompes



Les pompes seront installées sur des pieds d'assise avec des barres de guidage pour une manutention depuis la plateforme, comme sur les pompes existantes. La connexion des pieds d'assise sera en DN 350 mm / DN 350 mm et n'est pas compatible avec les pompes existantes.

Il existe un modèle qui est compatible avec les pieds d'assise existants en DN 300 mm / DN 350 mm, NP 3202 LT 3~ 610 de puissance 37 kW, mais de point de fonctionnement 370 l/s @ 7 mCE, soit 8% de débit en moins.

L'option avec enveloppe de refroidissement des moteurs sera retenue, afin de réduire le niveau minimum de pompage de 1 150 mm à 625 mm du radier.



3.2.4 Tuyauterie

Les conduites de refoulement seront en acier DN 500 mm, épaisseur 7 mm. Elles seront munies d'un cône asymétrique DN 300 / 500 mm à leur base et d'un coude de rayon de courbure 5D entre la partie verticale et la partie horizontale. Leur longueur approximative est de 14 m.

3.2.5 Robinetterie

Un clapet de nez à battant en DN 500 mm sera installé à l'extrémité des conduites de refoulement, à l'intérieur du dalot de restitution dans la levée de St Eloi.

3.2.6 Instrumentation

Les capteurs de niveau suivants seront installés dans la bêche Est : 2 poires de niveau (niveaux de déclenchement pour les 2 pompes ajoutées).

Les capteurs de niveau suivants seront installés dans la bêche Ouest :

- Un capteur de niveau analogique de type piézométrique immergé ;
- 9 poires de niveau (1 niveau bas + 8 niveaux de déclenchement pour les pompes ajoutées).

Ils seront installés dans des tubes tranquillisateurs.

Comme indiqué au chapitre 3.2.1 Dégrillage, nous préconisons également en option l'installation d'une mesure de niveau amont / aval du dégrillage afin de détecter son niveau de colmatage. Elle sera réalisée au moyen de 2 sondes de niveau analogique de type piézométrique immergé, installées dans des tubes tranquillisateurs de part et d'autre de la grille.

Les informations de niveau remonteront au poste de Sofrel de télétransmission.

3.3 ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES

3.3.1 Bilan de puissance

Le bilan de puissance est le suivant :

- Les 4 pompes existantes pouvant fonctionner en parallèle ont une puissance moteur unitaire de 44 kW et une puissance absorbée de 46 kW, soit une puissance totale absorbée de 184 kW ;
- Les 10 pompes à ajouter ont une puissance moteur unitaire de 37 kW et une puissance absorbée de l'ordre de 39 kW, soit une puissance totale de 390 kW ;
- La puissance des auxiliaires est estimée à 15 kW (10 kW existants + 5 kW ajoutés).

On obtient une puissance totale de 589 kW en considérant 14 pompes en fonctionnement.



3.3.2 Alimentation électrique

L'alimentation électrique du site sur le secteur devra être revue. Enedis devra être consulté à ce sujet par le Maître d'Ouvrage, entre l'APS et l'APD, pour déterminer la structure à mettre en œuvre en fonction de l'organisation de son réseau et fournir les coûts de raccordement correspondants. Au stade de l'APS, nous étudions ci-après 2 variantes potentielles (hors travaux amont sur le réseau Enedis) :

- Variante 1 : conservation de l'alimentation électrique Basse Tension (BT) existante de puissance 250 kVA et mise à disposition d'une 2^e alimentation électrique Haute Tension (HTA) de puissance 500 kVA, grâce au relèvement du facteur de puissance $\cos \varphi = 0.93$ par la mise en place de condensateurs. Sinon il faudrait une alimentation de 630 kVA. L'alimentation serait délivrée via un poste de transformation à installer sur le site, tel que cela avait été conçu à l'origine lors de la construction de la station. Un local HTA / BT est disponible à cet effet dans le bâtiment de la station. Les 2 alimentations électriques seraient complètement séparées au niveau des armoires électriques du site ;
- Variante 2 : suppression de l'alimentation électrique BT existante de puissance 250 kVA et mise à disposition d'une alimentation électrique HTA de puissance 800 kVA. Elle serait également délivrée via un poste de transformation à installer sur le site.

Dans les 2 variantes, un câble HTA sera installé entre le point de livraison Enedis et le local du poste de transformation où seront installés les équipements suivants :

- Les cellules HTA : une ou 2 cellules arrivée-interrupteur (selon le schéma de raccordement Enedis) et une cellule protection-transformateur ;
- Un transformateur de puissance 500 kVA pour la variante 1 et de 800 kVA pour la variante 2 (respectivement 800 kVA sans relèvement du facteur de puissance) ;
- Le comptage réalisé en BT ;
- Un disjoncteur BT de calibre 800 A pour la variante 1 et 1 250 A pour la variante 2.

L'alimentation électrique du site sur groupe électrogène se fera en conservant le groupe existant de puissance 500 kVA, grâce au relèvement du facteur de puissance $\cos \varphi = 0.93$ par la mise en place de condensateurs. Sinon il faudrait remplacer le groupe électrogène par un modèle de 630 kVA. On ajoute également un nouveau groupe électrogène de puissance 250 kVA.

3.3.2.1 Variante 1 - Alimentation électrique BT 250 kVA + HTA 500 kVA

La répartition des pompes par alimentation / Tableau Général Basse Tension (TGBT) est la suivante : les 6 pompes existantes de 44 kW sont reliées à l'alimentation de 250 kVA existante (avec possibilité de 4 pompes en fonctionnement, comme actuellement) et les 10 nouvelles pompes de 37 kW sont reliées à la nouvelle alimentation de 500 kVA.

La répartition des pompes par groupe électrogène / TGBT est la même que ci-avant : le nouveau groupe de 250 kVA correspond à l'alimentation de 250 kVA existante et le groupe de 500 kVA existant correspond à la nouvelle alimentation de 500 kVA.



Tableau 3-4 : Option 1 / Variante 1 – Alimentation électrique BT 250 kVA + HTA 500 kVA

Pompes en fonctionnement	Puissance absorbée (kW)	TGBT 1		TGBT 2		Total	
		Qté	Puissance	Qté	Puissance	Qté	Puissance
Option 1 Variante 1							
Anciennes pompes	46	4	184	0	0	4	184 kW
Nouvelles pompes	39	0	0	10	390	10	390 kW
Auxiliaires	10 + 5	1	10	1	5		15 kW
	Total	194 kW		395 kW		14	589 kW
Option 1 Variante 1	Cos ϕ	0.8		0.93			
	Total	240 kVA		424 kVA		664 kVA	
	Alimentation secteur	250 kVA		500 kVA		750 kVA	
	Transformateur			500 kVA		500 kVA	
	Groupe électrogène	250 kVA		500 kVA		750 kVA	

3.3.2 Variante 2 - Alimentation électrique HTA 800 kVA

Toutes les pompes, existantes et nouvelles, sont reliées à la nouvelle alimentation de 800 kVA. La répartition des pompes par TGBT est la même qu'au chapitre précédent.

La répartition des pompes par groupe électrogène / TGBT est la même qu'au chapitre précédent.

Tableau 3-5 : Option 1 / Variante 2 – Alimentation électrique HTA 800 kVA

Pompes en fonctionnement	Puissance absorbée (kW)	TGBT 1		TGBT 2		Total	
		Qté	Puissance	Qté	Puissance	Qté	Puissance
Option 1 Variante 2							
Anciennes pompes	46	4	184	0	0	4	184 kW
Nouvelles pompes	39	0	0	10	390	10	390 kW
Auxiliaires	10 + 5	1	10	1	5		15 kW
	Total	194 kW		395 kW		14	589 kW
Option 1 Variante 2	Cos ϕ	0.8		0.93			
	Total			664 kVA		664 kVA	
	Alimentation secteur			800 kVA		800 kVA	
	Transformateur			800 kVA		800 kVA	
	Groupe électrogène	250 kVA		500 kVA		750 kVA	

3.3.3 Groupes électrogènes

Le groupe électrogène existant de 500 kW est conservé, grâce au relèvement du facteur de puissance $\text{Cos } \phi = 0.93$ par la mise en place de condensateurs et il sera déconnecté de l'inverseur de source existant. Sinon il faudrait un nouveau groupe électrogène de 630 kVA sans relever le facteur de puissance.

Le groupe électrogène existant permettra de faire fonctionner les 10 nouvelles pompes de 37 kW en étant connecté à un nouvel inverseur de source. L'autonomie correspondante avec la cuve existante est de l'ordre de 4 j.

Il avait été noté le besoin de remplacement des batteries du groupe électrogène et de la résistance de chauffe dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017. Si ces réparations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option de les inclure dans les travaux.

Un nouveau groupe électrogène de 250 kVA permettra de faire fonctionner les 4 pompes existantes de 44 kW (les 2 dernières restant en secours). Il sera connecté à l'inverseur de source existant et sera équipé d'une cuve de 5 000 l. L'autonomie correspondante sera de l'ordre de 4 j, comme sur le groupe existant.



3.3.4 Tableau Général Basse Tension

Le TGBT existant est conservé, depuis l'inverseur de source de calibre 400 A qui permet de faire fonctionner 4 pompes existantes de 44 kW, jusqu'à l'ensemble des départs.

Un nouveau TGBT regroupera les départs des 10 nouvelles pompes de 37 kW. Ce TGBT sera équipé des éléments suivants et une batterie de condensateurs sera installée pour relever le facteur de puissance :

- Un inverseur de source pour le nouveau groupe électrogène, de calibre 800 A ;
- Un interrupteur sur arrivée secteur de calibre 800 A ;
- Un disjoncteur sur arrivée groupe électrogène de calibre 800 A ;
- Un jeu de barre principal de calibre 800 A ;
- 10 démarreurs progressifs électroniques pour les nouvelles pompes.

3.3.5 Automatisation

Le poste satellite de télétransmission Sofrel S550 qui sert d'automate est équipé de cartes d'entrées / sorties reliées aux équipements. On note que :

- 2 emplacements sont disponibles sur la carte de sorties logiques S550-4DO-C pour piloter les 2 pompes supplémentaires de la bêche Est. Par contre il sera nécessaire d'ajouter 2 cartes supplémentaires pour piloter les 8 pompes de la bêche Ouest ;
- Il n'y a plus d'emplacement disponible sur la carte d'entrées analogiques S550-2AI. Il sera nécessaire d'ajouter une carte supplémentaire à 2 ou 8 entrées pour gérer les niveaux des capteurs analogiques ajoutés (1 dans la bêche Ouest, 2 en option dans le bassin de dégrillage) ;
- Il n'y a plus d'emplacement disponible sur les cartes d'entrées logiques S550-16Di-A, B et C. Il sera nécessaire d'ajouter 4 cartes supplémentaires pour gérer :
 - Les 10 pompes ajoutées, 2 dans la bêche Est et 8 dans la bêche Ouest (10 x 3 entrées) ;
 - Le groupe électrogène ajouté et l'inverseur de source associé (8 entrées) ;
 - Les 11 poires de niveau ajoutées, 2 dans la bêche Est et 9 dans la bêche Ouest (11 entrées) ;
 - Le retour du disjoncteur ajouté ;
 - Le commutateur 3 positions « Marche – 0 –Auto » ajouté pour les pompes de la bêche Ouest.

En variante nous proposons d'installer un nouveau poste satellite de télétransmission pour le nouveau TGBT. Il serait relié à celui existant dans un système de type maître / esclave, l'un pouvant se substituer à l'autre en cas de panne. Il serait équipé d'une carte de communication GSM et d'une antenne, ainsi que d'un modem ADSL.

3.3.6 Télétransmission / supervision

Nous recommandons l'installation d'un 2° support de télétransmission indépendant du GSM, de type ligne internet ADSL afin d'avoir une redondance sur les informations de pilotage et de suivi à distance de l'ouvrage. Il serait relié à l'un des 2 postes satellite de télétransmission.

Le poste central de supervision de Véolia devra être mis à jour pour intégrer les informations de fonctionnement des nouveaux équipements : pompes, capteurs de niveau, groupe électrogène. Cela concernera le paramétrage des entrées / sorties, le traitement des données et le développement et / ou la mise à jour des vues synoptiques existantes et des vues complémentaires (paramètres, alarmes, statistiques, etc.).



3.3.7 Autres

Il sera nécessaire de déplacer certains équipements du système de détection intrusion, ainsi que du chauffage, pour permettre l'implantation des armoires électriques du nouveau TGBT.

3.4 DIVERS

3.4.1 Bâtiment

Il avait été noté des fuites au niveau du plafond de la station notées dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017. Si les réparations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option de les inclure dans les travaux.



4 OPTION 2 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR 2 EMPLACEMENTS DISPONIBLES

4.1 GENERALITES

Cette option consiste à équiper les 2 emplacements disponibles dans la bêche Est avec des pompes identiques à celles existantes, qui ont une capacité unitaire de 0.4 m³/s.

On modifie le schéma de fonctionnement électrique de la partie existante afin de permettre d'utiliser également les 2 pompes de secours.

La capacité de la station passerait donc de $4 \times 0.4 = 1.6$ m³/s à 8×0.4 m³/s, soit 3.2 m³/s.

4.2 ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANIQUES

4.2.1 Dégrillage

Avec une grille à entrefer 40 mm, barreaux 7 mm, largeur d'environ 8 m et hauteur minimum de 2 m, la surface utile de dégrillage est de l'ordre de 13.6 m². Avec un débit de 3.6 m³/s, cela correspond à une vitesse de passage de 0.3 m/s avec une grille propre et 0.6 m/s avec une grille colmatée à 50%, ce qui est correct.

Nous préconisons en option l'installation d'une mesure de niveau amont / aval permettant de connaître en temps réel le taux de colmatage de la grille afin de planifier les opérations de nettoyage manuel. Voir au chapitre 4.2.6 Instrumentation. Une alarme pourrait être transmise à la supervision à partir d'un taux de colmatage de 25%, correspondant à une perte de charge de 50 cm.

4.2.2 Vantellerie

La vanne murale doit demeurer fermée lors des opérations de pompage. Elle n'est pas impactée par le renforcement des capacités de pompage de la station.

Cependant il avait été noté des zones de rouille sur les crics de manœuvre, ainsi qu'un problème d'étanchéité au niveau du seuil de la vanne dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017, avec un retour d'eau à l'aval du dégrillage lors de crues de la Loire. Si ces dégradations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option une remise à niveau de la vanne : démontage, décapage, sablage et remise en peinture de la structure, du tablier et du dispositif de manœuvre, changement des joints périphériques, révision du dispositif de manœuvre, graissage de l'ensemble. Cela nécessitera la mise à disposition des plans et coupes de l'équipement ou une visite de site détaillée.

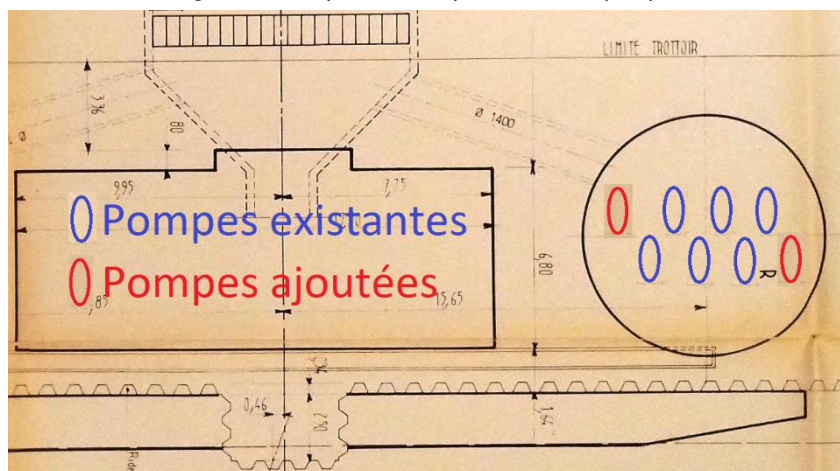


4.2.3 Pompes de relevage

Les travaux suivants seront réalisés : ajout de 2 pompes dans la bêche Est ;

Les pompes seront implantées selon le schéma ci-après.

Figure 4-1 : Option 2 – Implantation des pompes



On réalise un calcul des pertes de charge dans l'ouvrage, en utilisant la formule de Colebrook pour les conduites et les coefficients de pertes de charge en $V^2/2g$ pour les singularités. Les résultats sont présentés ci-après.

Tableau 4-1 : Option 2 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les conduites

Pertes de charge en hypothèse favorable			Pertes de charge en hypothèse défavorable		
Pertes de charge totales (mCE)	ΔH	0.09	Pertes de charge totales (mCE)	ΔH	0.10
Pertes de charge singulières	0%	0.00	Pertes de charge singulières	0%	0.00
Pertes de charge linéaires (mCE)		0.09	Pertes de charge linéaires (mCE)		0.10
Colebrook (Q,D,L,k,T) (mCE)	ΔH	0.09	Colebrook (Q,D,L,k,T) (mCE)	ΔH	0.10
Débit (l/s) :	Q	400	Débit (l/s) :	Q	400
Diamètre hydraulique (mm) :	D	500	Diamètre hydraulique (mm) :	D	500
Longueur du tronçon (m) :	L	14	Longueur du tronçon (m) :	L	14
Rugosité du tronçon (mm) :	k	0.10	Rugosité du tronçon (mm) :	k	0.20
Température de l'eau (°C) :	T	20	Température de l'eau (°C) :	T	20

Tableau 4-2 : Option 2 – Calcul des pertes de charge de pompage dans les singularités

Pertes de charge dans les singularités		
Pertes de charge totales (mCE)	ΔH	1.11
Débit (l/s) :	Q	400
Diamètre hydraulique (mm) :	D	350
Tulique aspiration	α	0.35
Coude à 90°	α	0.25
Débit (l/s) :	Q	400
Diamètre hydraulique (mm) :	D	500
Coude à 90°	α	0.25
Clapet de nez	α	2.50

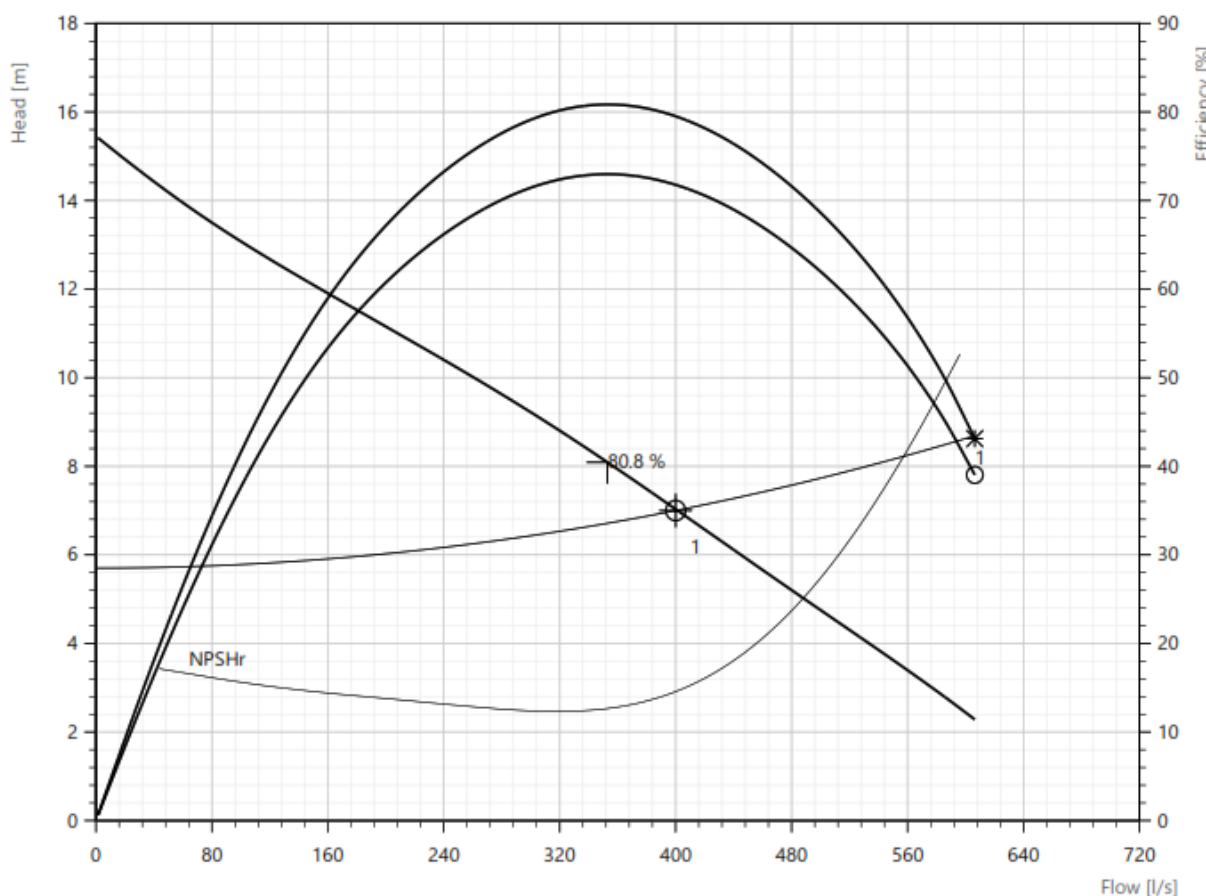


Tableau 4-3 : Option 2 – Calcul de la HMT des pompes

Refolement, NPHE	178.60 m
Bassin, NPBE	172.90 m
Hauteur géométrique	5.70 m
Pertes de charge conduite, hypothèse défavorable	0.10 mCE
Pertes de charge ouvrage	1.11 mCE
Hauteur Manométrique Totale	6.91 mCE

On obtient le point de fonctionnement théorique suivant pour les pompes : 400 l/s @ 7 mCE. Les pompes Flygt de fabrication actuelle correspondant à ces caractéristiques sont les modèles NP 3101.180 LT de puissance 37 kW. Les courbes caractéristiques sont fournies ci-après. Les caractéristiques complètes sont fournies en Annexe 1.

Figure 4-2 : Courbes des nouvelles pompes



Les pompes seront installées sur des pieds d'assise avec des barres de guidage pour une manutention depuis la plateforme, comme sur les pompes existantes. La connexion des pieds d'assise sera en DN 350 mm / DN 350 mm et n'est pas compatible avec les pompes existantes.

Il existe un modèle qui est compatible avec les pieds d'assise existants en DN 300 mm / DN 350 mm, NP 3202 LT 3~ 610 de puissance 37 kW, mais de point de fonctionnement 370 l/s @ 7 mCE, soit 8% de débit en moins.

L'option avec enveloppe de refroidissement des moteurs sera retenue, afin de réduire le niveau minimum de pompage de 1 150 mm à 625 mm du radier.



4.2.4 Tuyauterie

Les conduites de refoulement seront en acier DN 500 mm, épaisseur 7 mm. Elles seront munies d'un cône asymétrique DN 300 / 500 mm à leur base et d'un coude de rayon de courbure 5D entre la partie verticale et la partie horizontale. Leur longueur approximative est de 14 m.

4.2.5 Robinetterie

Un clapet de nez à battant en DN 500 mm sera installé à l'extrémité des conduites de refoulement, à l'intérieur du dalot de restitution dans la levée de St Eloi.

4.2.6 Instrumentation

Les capteurs de niveau suivants seront installés dans la bêche Est : 2 poires de niveau (niveaux de déclenchement pour les 2 pompes ajoutées).

Ils seront installés dans des tubes tranquillisateurs.

Comme indiqué au chapitre 3.2.1 Dégrillage, nous préconisons également en option l'installation d'une mesure de niveau amont / aval du dégrillage afin de détecter son niveau de colmatage. Elle sera réalisée au moyen de 2 sondes de niveau analogique de type piézométrique immergé, installées dans des tubes tranquillisateurs de part et d'autre de la grille.

Les informations de niveau remonteront au poste de Sofrel de télétransmission.

4.3 ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES

4.3.1 Bilan de puissance

Le bilan de puissance est le suivant :

- Les 6 pompes existantes pouvant fonctionner en parallèle ont une puissance moteur unitaire de 44 kW et une puissance absorbée de 46 kW, soit une puissance totale absorbée de 276 kW ;
- Les 2 pompes à ajouter ont une puissance moteur unitaire de 37 kW et une puissance absorbée de l'ordre de 39 kW, soit une puissance totale de 78 kW ;
- La puissance des auxiliaires est estimée à 15 kW (10 kW existants + 5 kW ajoutés).

On obtient une puissance totale de 369 kW en considérant les 8 pompes en fonctionnement.

4.3.2 Alimentation électrique

L'alimentation électrique du site sur le secteur devra être revue. Enedis devra être consulté à ce sujet par le Maître d'Ouvrage, entre l'APS et l'APD, pour déterminer la structure à mettre en œuvre en fonction de l'organisation de son réseau et fournir les coûts de raccordement correspondants. A ce stade, nous étudions ci-après 2 variantes potentielles (hors travaux amont sur le réseau Enedis) :

- Variante 1 : conservation de l'alimentation électrique Basse Tension (BT) existante de puissance 250 kVA et mise à disposition d'une 2^e alimentation électrique identique. Les 2 alimentations électriques seraient complètement séparées au niveau des armoires électriques du site ;
- Variante 2 : suppression de l'alimentation électrique BT existante de puissance 250 kVA et mise à disposition d'une alimentation électrique HTA de puissance 500 kVA. L'alimentation serait délivrée via un poste de transformation à installer sur le site, tel que cela avait été conçu à l'origine lors de la construction de la station. Un local HTA / BT est disponible à cet effet dans le bâtiment de la station.



Dans les 2 variantes, un câble HTA sera installé entre le point de livraison Enedis et le local du TGBT (Variante 1) ou du poste de transformation (Variante 2) où seront installés les équipements suivants :

- Les cellules HTA : une ou 2 cellules arrivée-interrupteur (selon le schéma de raccordement Enedis) et une cellule protection-transformateur ;
- Un transformateur de puissance 500 kVA ;
- Le comptage réalisé en BT ;
- Un disjoncteur BT de calibre 630 A, grâce au relèvement du facteur de puissance $\text{Cos } \phi = 0.93$ sur le nouveau TGBT par la mise en place de condensateurs. Sinon il faudrait un disjoncteur de 800 A.

L'alimentation électrique du site sur groupe électrogène se fera en conservant le groupe existant de puissance 500 kVA, grâce au relèvement du facteur de puissance $\text{Cos } \phi = 0.93$ par la mise en place de condensateurs. Sinon il faudrait remplacer le groupe électrogène par un modèle de 630 kVA.

Les 2 variantes sont détaillées ci-après.

4.3.2.1 Variante 1 - Alimentation électrique BT 250 kVA + BT 250 kVA

La répartition des pompes par alimentation / Tableau Général Basse Tension (TGBT) est la suivante : 4 des pompes existantes de 44 kW sont reliées à l'alimentation de 250 kVA existante (comme actuellement) et les 2 pompes restantes ainsi que les 2 nouvelles pompes de 37 kW sont reliées à la nouvelle alimentation de 250 kVA.

En secours, l'ensemble des pompes est alimenté par le groupe électrogène existant de 500 kVA.

Tableau 4-4 : Option 2 / Variante 1 – Alimentation électrique BT 250 kVA + BT 250 kVA

Pompes en fonctionnement	Puissance absorbée (kW)	TGBT 1		TGBT 2		Total	
		Qté	Puissance	Qté	Puissance	Qté	Puissance
Option 2 Variante 1							
Anciennes pompes	46	4	184	2	92	6	276 kW
Nouvelles pompes	39	0	0	2	78	2	78 kW
Auxiliaires	10 + 5	1	10	1	5		15 kW
	Total	194 kW		175 kW		8	369 kW
	Cos ϕ	0.8		0.93			
Option 2 Variante 1	Total	240 kVA		188 kVA		428 kVA	
	Alimentation secteur	250 kVA		250 kVA		500 kVA	
	Transformateur					kVA	
	Groupe électrogène	500 kVA				500 kVA	

Equipement existant
 Equipement à ajouter

4.3.2.2 Variante 2 - Alimentation électrique HTA 500 kVA

Toutes les pompes sont reliées à la nouvelle alimentation de 500 kVA. La répartition des pompes par TGBT est la même qu'au chapitre précédent.

L'alimentation des pompes par le groupe électrogène est la même qu'au chapitre précédent.



Tableau 4-5 : Option 2 / Variante 2 – Alimentation électrique HTA 500 kVA

Pompes en fonctionnement	Puissance absorbée (kW)	TGBT 1		TGBT 2		Total	
		Qté	Puissance	Qté	Puissance	Qté	Puissance
Option 2 Variante 2							
Anciennes pompes	46	4	184	2	92	6	276 kW
Nouvelles pompes	39	0	0	2	78	2	78 kW
Auxiliaires	10 + 5	1	10	1	5		15 kW
	Total	194 kW		175 kW		8	369 kW
Option 2 Variante 2	Cos ϕ	0.8		0.93			
	Total	428 kVA				428 kVA	
	Alimentation secteur	500 kVA				500 kVA	
	Transformateur	500 kVA				500 kVA	
	Groupe électrogène	500 kVA				500 kVA	

Equipement existant	
Equipement à ajouter	

4.3.3 Groupe électrogène

Le groupe électrogène existant est conservé. Il permet de faire fonctionner les 6 pompes existantes de 44 kW + les 2 nouvelles pompes de 37 kW. L'autonomie correspondante avec la cuve existante est de l'ordre de 4 j.

Il avait été noté le besoin de remplacement des batteries du groupe électrogène et de la résistance de chauffe dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017. Si ces réparations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option de les inclure dans les travaux.

4.3.4 Tableau Général Basse Tension

Le TGBT existant est conservé, depuis l'aval de l'inverseur de source de calibre 400 A qui permet de faire fonctionner 4 pompes existantes de 44 kW jusqu'à l'ensemble des départs, sauf pour les 2 autres pompes existantes de 44 kW qui seront déconnectées du jeu de barre. L'inverseur de source dans le TGBT existant sera dupliqué pour l'Option 1 et remplacé pour l'Option 2.

Les 2 pompes restantes de 44 kW existantes seront alimentées par un nouveau TGBT qui regroupera également les départs des 2 nouvelles pompes de 37 kW. Ce TGBT sera équipé des éléments suivants et une batterie de condensateurs sera installée pour relever le facteur de puissance :

- Un inverseur de source pour le groupe électrogène existant, de calibre 400 A pour l'Option 1 et 630 A pour l'Option 2, en remplacement de celui de 400 A existant ;
- Un interrupteur sur arrivée secteur de calibre 400 A ;
- Un disjoncteur sur arrivée groupe électrogène de calibre 630 A ;
- Un jeu de barre principal de calibre 400 A ;
- 2 démarreurs progressifs électroniques pour les nouvelles pompes.

Les 2 départs pour les pompes existantes de 44 kW seront reliés par câbles au nouveau TGBT.



4.3.5 Automatisme

Le poste satellite de télétransmission Sofrel S550 qui sert d'automate est équipé de cartes d'entrées / sorties reliées aux équipements. On note que :

- 2 emplacements sont disponibles sur la carte de sorties logiques S550-4DO-C pour piloter les 2 pompes supplémentaires de la bêche Est ;
- Il n'y a plus d'emplacement disponible sur la carte d'entrées analogiques S550-2AI. Il sera nécessaire d'ajouter une carte supplémentaire à 2 entrées pour gérer les niveaux des capteurs analogiques ajoutés (2 en option dans le bassin de dégrillage) ;
- Il n'y a plus d'emplacement disponible sur les cartes d'entrées logiques S550-16Di-A, B et C. Il sera nécessaire d'ajouter une carte supplémentaire pour gérer :
 - Les 2 pompes ajoutées dans la bêche Est (2 x 3 entrées) ;
 - Les 2 poires de niveau ajoutées dans la bêche Est (2 entrées) ;
 - Le retour du disjoncteur ajouté.

En variante nous proposons d'installer un nouveau poste satellite de télétransmission pour le nouveau TGBT. Il serait relié à celui existant dans un système de type maître / esclave, l'un pouvant se substituer à l'autre en cas de panne. Il serait équipé d'une carte de communication GSM et d'une antenne, ainsi que d'un modem ADSL.

4.3.6 Télétransmission / supervision

Nous recommandons l'installation d'un 2° support de télétransmission indépendant du GSM, de type ligne internet ADSL afin d'avoir une redondance sur les informations de pilotage et de suivi à distance de l'ouvrage. Il serait relié à l'un des 2 postes satellite de télétransmission.

Le poste central de supervision de Véolia devra être mis à jour pour intégrer les informations de fonctionnement des nouveaux équipements : pompes, capteurs de niveau, groupe électrogène. Cela concernera le paramétrage des entrées / sorties, le traitement des données et le développement et / ou la mise à jour des vues synoptiques existantes et des vues complémentaires (paramètres, alarmes, statistiques, etc.).

4.3.7 Autres

Il pourrait être nécessaire de déplacer certains équipements du système de détection intrusion, ainsi que du chauffage, pour permettre l'implantation des armoires électriques du nouveau TGBT.

4.4 DIVERS

4.4.1 Bâtiment

Il avait été noté des fuites au niveau du plafond de la station notées dans le Bilan de fonctionnement des ouvrages 2017. Si les réparations n'ont pas été traitées en maintenance, nous préconisons en option de les inclure dans les travaux.



5 ESTIMATION DU COÛT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX

5.1 OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR TOUS LES EMPLACEMENTS DISPONIBLES

L'estimation du montant des travaux est présentée pour chaque variante dans les tableaux ci-après.

Rappel des principales caractéristiques de l'Option 1 / Variante 1 :

- Ajout de 10 pompes en plus des 6 existantes (dont 2 en secours) ;
- Ajout d'une alimentation électrique HTA 500 kVA avec poste de transformation HT / BT en plus de l'alimentation BT 250 kVA existante ;
- Ajout d'un groupe électrogène 250 kVA en plus du groupe 500 kVA existant.

Tableau 5-1 : Option 1 / Variante 1 – Estimation du coût des travaux

Libellé	Unité	Qté	Prix unitaires	Prix totaux
PRIX GENERAUX				
Forfaits généraux (installations / études / PAQ / sécurité / Environnement / essais / conformité électrique, etc.)	FT	1	30 000 €	30 000 €
SOUS TOTAL PRIX GENERAUX				30 000 €
ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				
Fourniture et installation de pompe 400 m ³ /h @ 7 mCE sur pied d'assise avec barres de guidage	U	10	57 500 €	575 000 €
Fourniture et installation de conduite de refoulement en acier DN 500 mm	ML	140	1 600 €	224 000 €
Fourniture et installation de clapet de nez à battant en DN 500 mm	U	10	1 800 €	18 000 €
Fourniture et installation de sonde de niveau analogique de type piézométrique	U	2	1 000 €	2 000 €
Fourniture et installation de poire de niveau	U	11	500 €	5 500 €
SOUS TOTAL ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				824 500 €
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
Fourniture, installation et raccordement de câble électrique HTA 500 kVA entre le point de livraison Enedis et le local du poste de transformation	FT	1	3 000 €	3 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cellules HTA arrivée-interrupteur et protection-transformateur	FT	1	22 000 €	22 000 €
Fourniture, installation et raccordement de transformateur 500 kVA	U	1	16 000 €	16 000 €
Installation et raccordement du panneau de comptage BT	U	1	1 000 €	1 000 €
Fourniture, installation et raccordement de disjoncteur BT 800 A	U	1	3 600 €	3 600 €
Fourniture, installation et raccordement de groupe électrogène 250 kVA	U	1	50 000 €	50 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cuve 5 000 l	U	1	12 000 €	12 000 €
Fourniture, installation et raccordement de TGBT 800 A pour 10 pompes 37 kW, avec batterie de condensateurs	FT	1	96 000 €	96 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cartes supplémentaires E/S et ADSL pour poste automatisme / télétransmission	FT	1	3 000 €	3 000 €
Programmation / paramétrage poste automatisme / télétransmission et supervision	FT	1	15 000 €	15 000 €
Déplacement d'équipements du système de détection intrusion et du chauffage	FT	1	500 €	500 €
SOUS TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				222 100 €
TOTAL OPTION 1 Variante 1				1 076 600 €
Divers et aléas	Ft	15	%	161 500 €
GRAND TOTAL OPTION 1 Variante 1				1 238 100 €

Rappel des principales caractéristiques de l'Option 1 / Variante 2 :

- Ajout de 10 pompes en plus des 6 existantes (dont 2 en secours) ;
- Ajout d'une alimentation électrique HTA 800 kVA avec poste de transformation HT / BT en remplacement de l'alimentation BT 250 kVA existante ;
- Ajout d'un groupe électrogène 250 kVA en plus du groupe 500 kVA existant.

Tableau 5-2 : Option 1 / Variante 2 – Estimation du coût des travaux

Libellé	Unité	Qté	Prix unitaires	Prix totaux
PRIX GENERAUX				
Forfaits généraux (installations / études / PAQ / sécurité / Environnement / essais / conformité électrique, etc.)	FT	1	30 000 €	30 000 €
SOUS TOTAL PRIX GENERAUX				30 000 €
ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				
Fourniture et installation de pompe 400 m3/h @ 7 mCE sur pied d'assise avec barres de guidage	U	10	57 500 €	575 000 €
Fourniture et installation de conduite de refoulement en acier DN 500 mm	ML	140	1 600 €	224 000 €
Fourniture et installation de clapet de nez à battant en DN 500 mm	U	10	1 800 €	18 000 €
Fourniture et installation de sonde de niveau analogique de type piézométrique	U	2	1 000 €	2 000 €
Fourniture et installation de poire de niveau	U	11	500 €	5 500 €
SOUS TOTAL ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				824 500 €
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
Fourniture, installation et raccordement de câble électrique HTA 800 kVA entre le point de livraison Enedis et le local du poste de transformation	FT	1	4 000 €	4 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cellules HTA arrivée-interrupteur et protection-transformateur	FT	1	22 000 €	22 000 €
Fourniture, installation et raccordement de transformateur 800 kVA	U	1	21 000 €	21 000 €
Installation et raccordement du panneau de comptage BT	U	1	1 000 €	1 000 €
Fourniture, installation et raccordement de disjoncteur BT 1250 A	U	1	4 800 €	4 800 €
Fourniture, installation et raccordement de groupe électrogène 250 kVA	U	1	50 000 €	50 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cuve 5 000 l	U	1	12 000 €	12 000 €
Fourniture, installation et raccordement de TGBT 800 A pour 10 pompes 37 kW, avec batterie de condensateurs	FT	1	96 000 €	96 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cartes supplémentaires E/S et ADSL pour poste automatisme / télétransmission	FT	1	3 000 €	3 000 €
Programmation / paramétrage poste automatisme / télétransmission et supervision	FT	1	15 000 €	15 000 €
Déplacement d'équipements du système de détection intrusion et du chauffage	FT	1	500 €	500 €
SOUS TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				229 300 €
TOTAL OPTION 1 Variante 2				1 083 800 €
Divers et aléas	Ft	15	%	162 600 €
GRAND TOTAL OPTION 1 Variante 2				1 246 400 €

5.2 OPTION 1 : DUPLICATION DES POMPES EXISTANTES SUR 2 EMPLACEMENTS DISPONIBLES

L'estimation du montant des travaux est présentée pour chaque variante dans les tableaux ci-après.

Rappel des principales caractéristiques de l'Option 2 / Variante 1 :

- Ajout de 2 pompes en plus des 6 existantes (sans secours) ;
- Ajout d'une alimentation électrique BT 250 kVA en plus de l'alimentation BT 250 kVA existante ;
- Utilisation du groupe électrogène 500 kVA existant.



Tableau 5-3 : Option 2 / Variante 1 – Estimation du coût des travaux

Libellé	Unité	Qté	Prix unitaires	Prix totaux
PRIX GENERAUX				
Forfaits généraux (installations / études / PAQ / sécurité / Environnement / essais / conformité électrique, etc.)	FT	1	20 000 €	20 000 €
SOUS TOTAL PRIX GENERAUX				20 000 €
ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				
Fourniture et installation de pompe 400 m3/h @ 7 mCE sur pied d'assise avec barres de guidage	U	2	57 500 €	115 000 €
Fourniture et installation de conduite de refoulement en acier DN 500 mm	ML	28	1 600 €	44 800 €
Fourniture et installation de clapet de nez à battant en DN 500 mm	U	2	1 800 €	3 600 €
Fourniture et installation de sonde de niveau analogique de type piézométrique	U	2	1 000 €	2 000 €
Fourniture et installation de poire de niveau	U	2	500 €	1 000 €
SOUS TOTAL ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				166 400 €
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
Fourniture, installation et raccordement de câble électrique HTA 250 kVA entre le point de livraison Enedis et le local du poste de transformation	FT	1	2 000 €	2 000 €
Installation et raccordement du panneau de comptage BT	U	1	1 000 €	1 000 €
Fourniture, installation et raccordement de TGBT 400 A pour 2 pompes 37 kW, avec batterie de condensateurs	FT	1	37 000 €	37 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cartes supplémentaires E/S et ADSL pour poste automatisme / télétransmission	FT	1	1 200 €	1 200 €
Programmation / paramétrage poste automatisme / télétransmission et supervision	FT	1	10 000 €	10 000 €
Déplacement d'équipements du système de détection intrusion et du chauffage	FT	1	500 €	500 €
SOUS TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				51 700 €
TOTAL OPTION 2 Variante 1				238 100 €
Divers et aléas	Ft	15	%	35 700 €
GRAND TOTAL OPTION 2 Variante 1				273 800 €

Rappel des principales caractéristiques de l'Option 2 / Variante 2 :

- Ajout de 2 pompes en plus des 6 existantes (sans secours) ;
- Ajout d'une alimentation électrique HTA 500 kVA avec poste de transformation HT / BT en remplacement de l'alimentation BT 250 kVA existante ;
- Utilisation du groupe électrogène 500 kVA existant.

Tableau 5-4 : Option 2 / Variante 2 – Estimation du coût des travaux

Libellé	Unité	Qté	Prix unitaires	Prix totaux
PRIX GENERAUX				
Forfaits généraux (installations / études / PAQ / sécurité / Environnement / essais / conformité électrique, etc.)	FT	1	25 000 €	25 000 €
SOUS TOTAL PRIX GENERAUX				25 000 €
ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				
Fourniture et installation de pompe 400 m3/h @ 7 mCE sur pied d'assise avec barres de guidage	U	2	57 500 €	115 000 €
Fourniture et installation de conduite de refoulement en acier DN 500 mm	ML	28	1 600 €	44 800 €
Fourniture et installation de clapet de nez à battant en DN 500 mm	U	2	1 800 €	3 600 €
Fourniture et installation de sonde de niveau analogique de type piézométrique	U	2	1 000 €	2 000 €
Fourniture et installation de poire de niveau	U	2	500 €	1 000 €
SOUS TOTAL ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANQUES				166 400 €
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
Fourniture, installation et raccordement de câble électrique HTA 500 kVA entre le point de livraison Enedis et le local du poste de transformation	FT	1	3 000 €	3 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cellules HTA arrivée-interrupteur et protection-transformateur	FT	1	22 000 €	22 000 €
Fourniture, installation et raccordement de transformateur 500 kVA	U	1	16 000 €	16 000 €
Installation et raccordement du panneau de comptage BT	U	1	1 000 €	1 000 €
Fourniture, installation et raccordement de disjoncteur BT 630 A	U	1	3 000 €	3 000 €
Fourniture, installation et raccordement de TGBT 400 A pour 2 pompes 37 kW, avec batterie de condensateurs	FT	1	39 000 €	39 000 €
Fourniture, installation et raccordement de cartes supplémentaires E/S et ADSL pour poste automatisme / télétransmission	FT	1	1 200 €	1 200 €
Programmation / paramétrage poste automatisme / télétransmission et supervision	FT	1	10 000 €	10 000 €
Déplacement d'équipements du système de détection intrusion et du chauffage	FT	1	500 €	500 €
SOUS TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				95 700 €
TOTAL OPTION 2 Variante 2				287 100 €
Divers et aléas	Ft	15	%	43 100 €
GRAND TOTAL OPTION 2 Variante 2				330 200 €

5.3 OPTIONS DIVERSES

L'estimation du montant des travaux est présentée pour les options diverses dans le tableau ci-après.

Tableau 5-5 : Options diverses – Estimation du coût des travaux

Libellé	Unité	Qté	Prix unitaires	Prix totaux
OPTIONS DIVERSES				
Remise à niveau de la vanne murale (démontage, décapage, sablage et remise en peinture, changement des joints, révision du dispositif de manœuvre, graissage)	FT	1	20 000 €	20 000 €
Fourniture, installation et raccordement d'un poste automatisme / télétransmission	U	1	7 500 €	7 500 €
Réparation fuites au niveau du plafond de la station	FT	1	5 000 €	5 000 €
TOTAL OPTIONS DIVERSES				32 500 €
Divers et aléas	Ft	15	%	4 900 €
GRAND TOTAL OPTIONS DIVERSES				37 400 €



5.4 ESTIMATION RÉCAPITULATIVE

L'estimation récapitulative du montant des travaux est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 5-6 : Estimation du coût récapitulatif des options et variantes

Libellé	Option 1		Option 2	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
PRIX GENERAUX	30 000 €	30 000 €	20 000 €	25 000 €
ÉQUIPEMENTS HYDRO- ET ELECTROMECHANIQUES	824 500 €	824 500 €	166 400 €	166 400 €
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	222 100 €	229 300 €	51 700 €	95 700 €
TOTAL	1 076 600 €	1 083 800 €	238 100 €	287 100 €
Divers et aléas 15 %	161 500 €	162 600 €	35 700 €	43 100 €
GRAND TOTAL	1 238 100 €	1 246 400 €	273 800 €	330 200 €
OPTIONS DIVERSES	37 400 €			

Une analyse coût / bénéfice complète sera à réaliser par le Maître d'Ouvrage pour le choix entre l'Option 1 ou 2, selon les capacités de pompage et durées de ressuyage qui en découlent, telles qu'indiquées au chapitre 1.3 Estimation des capacités de ressuyage, en fonction de la hauteur de submersion de référence. Les capacités des cuves de gasoil du (des) groupe(s) électrogène(s) seront également à affiner en fonction des choix opérés.

Nous rappelons également que la modification de l'alimentation électrique du site sur le secteur devra être étudiée par Enedis et que les coûts de raccordement correspondants seront à ajouter aux estimations indiquées dans la présente étude.

ANNEXES

Annexe 1. Documentation technique des nouvelles pompes Flygt

NP 3301 LT 3~ 810

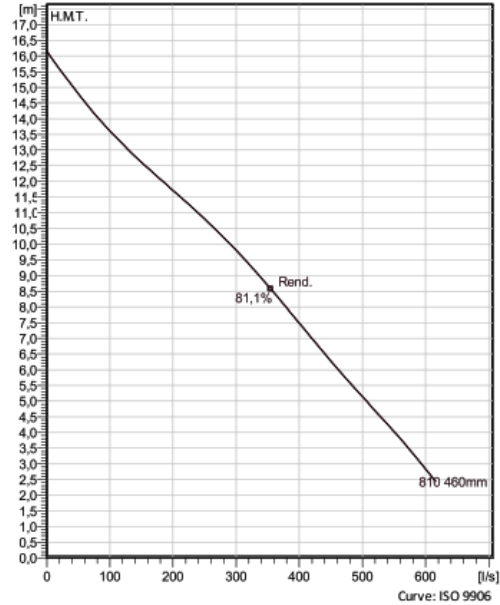
Pompe submersible avec roue brevetée à canal semi ouverte auto-nettoyante.
Rendement élevé et constant. Idéale dans la plupart des applications en eaux usées.



Spécif. techniques



Courbes selon: Eau, claire, 4 °C, 1000 kg/m³, 1,569 mm²/s



Configuration

Code moteur
N3301.180 35-29-8AA-W
37KW

Diamètre roue
460 mm

Type d'Installation
P - Installation immergée
sur pied d'assise

Diamètre de refoult
350 mm

Info pompe

Diamètre roue
460 mm

Diamètre de refoult
350 mm

Diamètre d'asp.
350 mm

Vitesse de fonct. Maxi
735 rpm

Nombre de pales
2

Temp. de fluide max.
40 °C

Materials

Roue
Fonte grise

Projet
Bloc 0

Créé par
Créé le 10/6/2021 **Mise à jour** 10/6/2021



NP 3301 LT 3~ 810

Spécif. techniques



Moteur - Description

Motor number N3301.180 35-29-8AA-W 37KW	Phases 3~	Vitesse nominale 735 rpm	Puiss. nom. 37 kW
Approuvé ATEX No	Nombre de pôles 8	Intensité nominale 80 A	Variante stator 1
Fréquence 50 Hz	Tension nom. 400 V	Cl. d'isolation H	Type de service S1
Version code 180			

Moteur - Données techniques

Facteur de puiss. - 1/1 0,74	Rendement moteur - 1/1 90,0 %	Moment d'inertie total 1,81 kg m ²	Nb de dém. maxi / h 30
Facteur de puiss. - 3/4 0,68	Rendement moteur - 3/4 90,5 %	Intensité de dém, direct 425 A	
Facteur de puiss. - 1/2 0,56	Rendement moteur - 1/2 90,0 %	Intensité de dém, E-T 142 A	

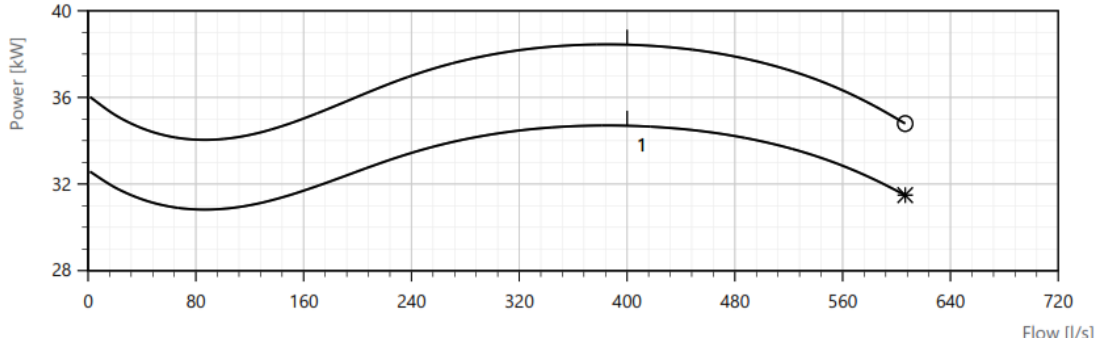
Projet

Bloc 0

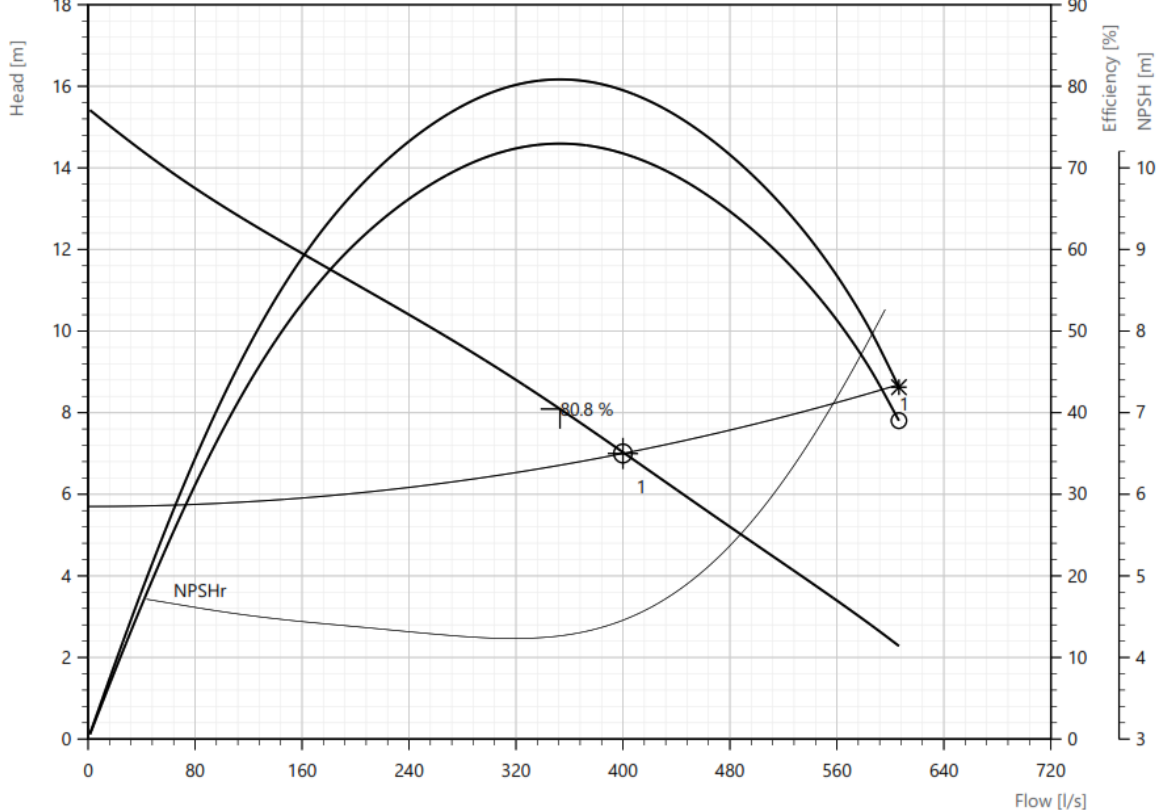
Créé par

Créé le 10/6/2021 Mise à jour 10/6/2021

		<h1>PERFORMANCE CURVE</h1>			
DATE	REPORT	ISSUE	PRODUCT		
2021-10-06	New report 2	12	NP3301.180 LT		
NUMBER OF BLADES	TOTAL MOMENT OF INERTIA	RATED SPEED	POLES	FREQUENCY	IMPELLER DIAMETER
2	1.8 kgm ²	735 RPM	8	50.0 Hz	452 mm
			VOLTAGE	RATED POWER	
			400 V	37 kW	
MOTOR COS PHI	1/1-RATED POWER	3/4-RATED POWER	1/2-RATED POWER	RATED CURRENT	STARTING CURRENT
	0.74	0.68	0.56	80 A	425 A
MOTOR EFFICIENCY	90.0 %	90.6 %	90.0 %	STARTING TORQUE	MAX TORQUE
				775 Nm	1150 Nm
				MOTOR TYPE / STATOR	
				35-29-8AA/01-D	
				MOTOR ISSUE	DUTY CLASS
				12	S1



Duty points	Flow [l/s]	Head [m]	Power [kW]	Efficiency [%]	NPSHr [m]	Standard	Guarantee (-> no guarantee)
1	400	7.00	(38) (35)	(71.7) (79.5)	4.46	ISO9906:2012	3B QH Guarantee



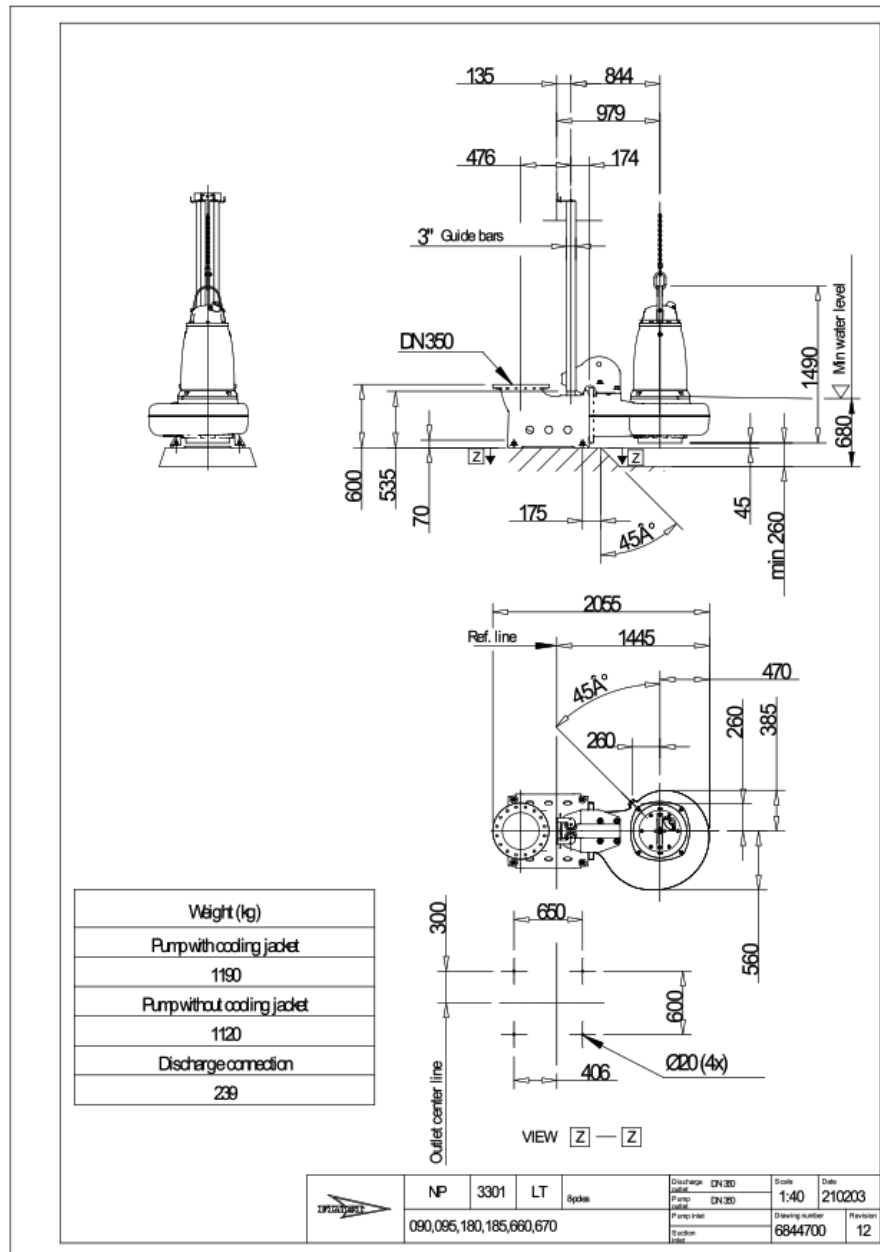
NOTE:
 CURVES SHOW PERFORMANCE WITH CLEAR COLD WATER
 * : PUMP EFFICIENCY / SHAFT POWER
 O : OVERALL EFFICIENCY / INPUT POWER
 NPSHR = NPSH3 + MARGIN
 NO OPERATION ALONG DASHED CURVE.

AUTHOR:
 TONY GENEVE



NP 3301 LT 3~ 810

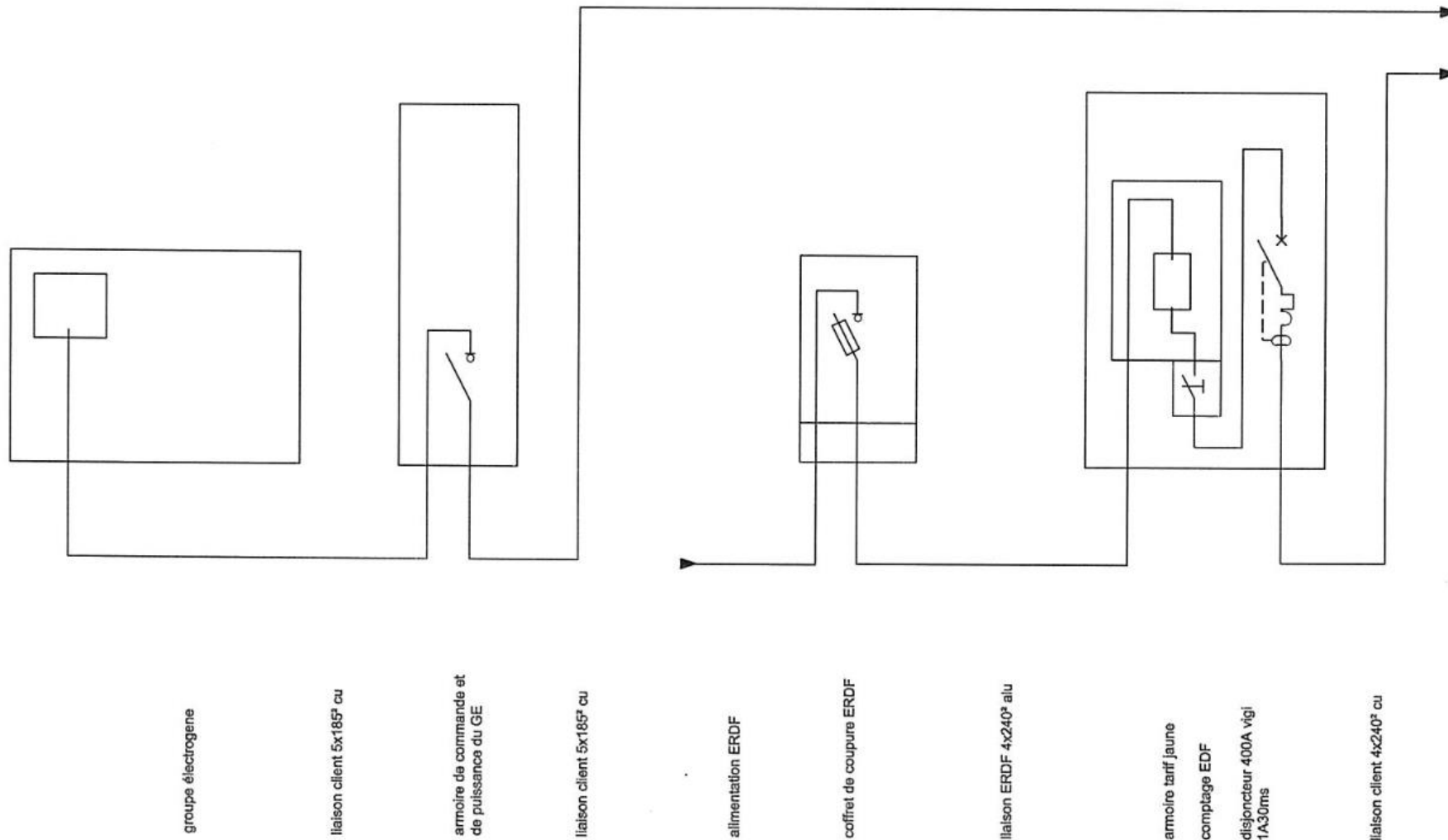
Plan d'encombrement



Projet
Bloc 0

Créé par
Créé le 10/6/2021 Mise à jour 10/6/2021

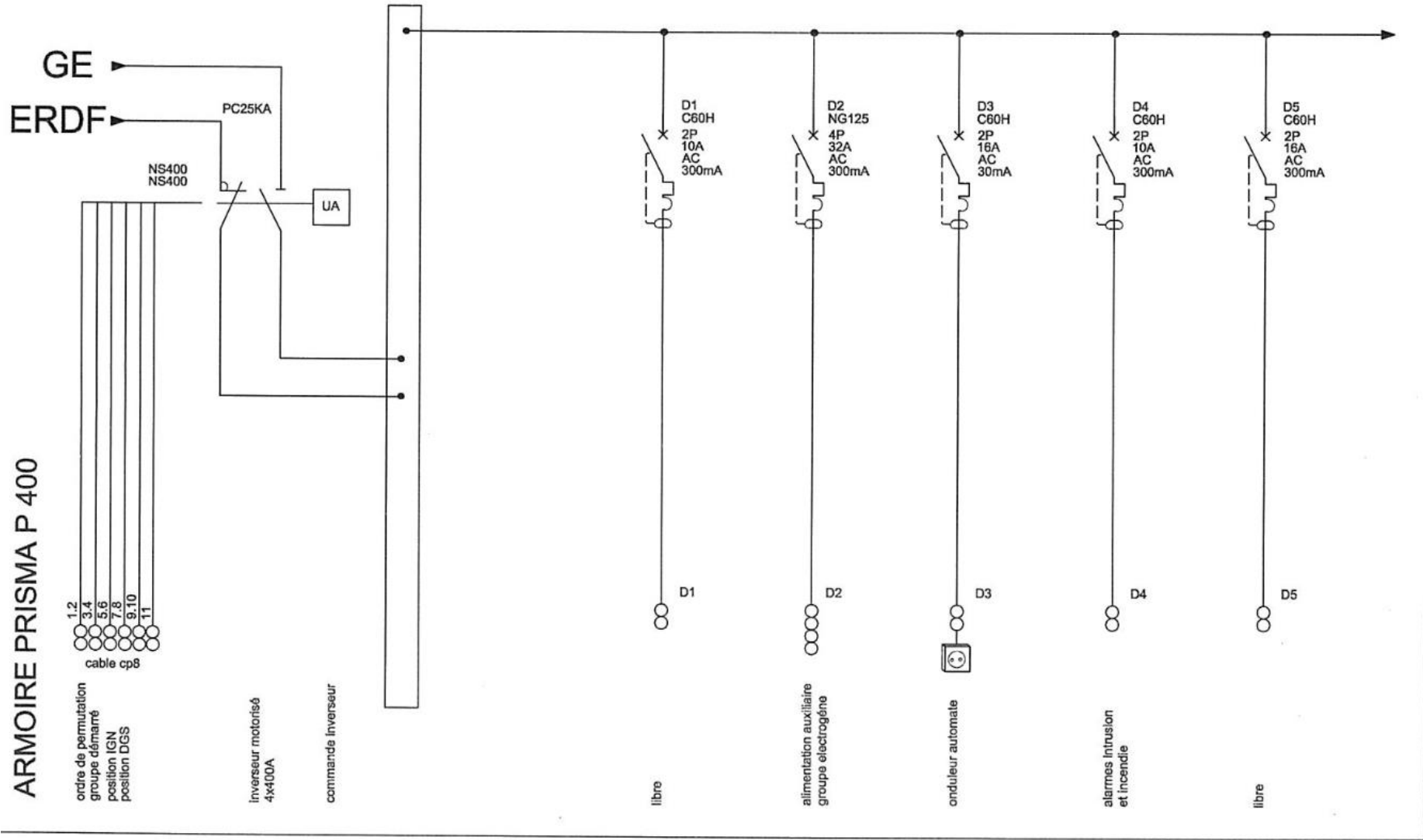
Annexe 2. Schémas électriques des installations existantes



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

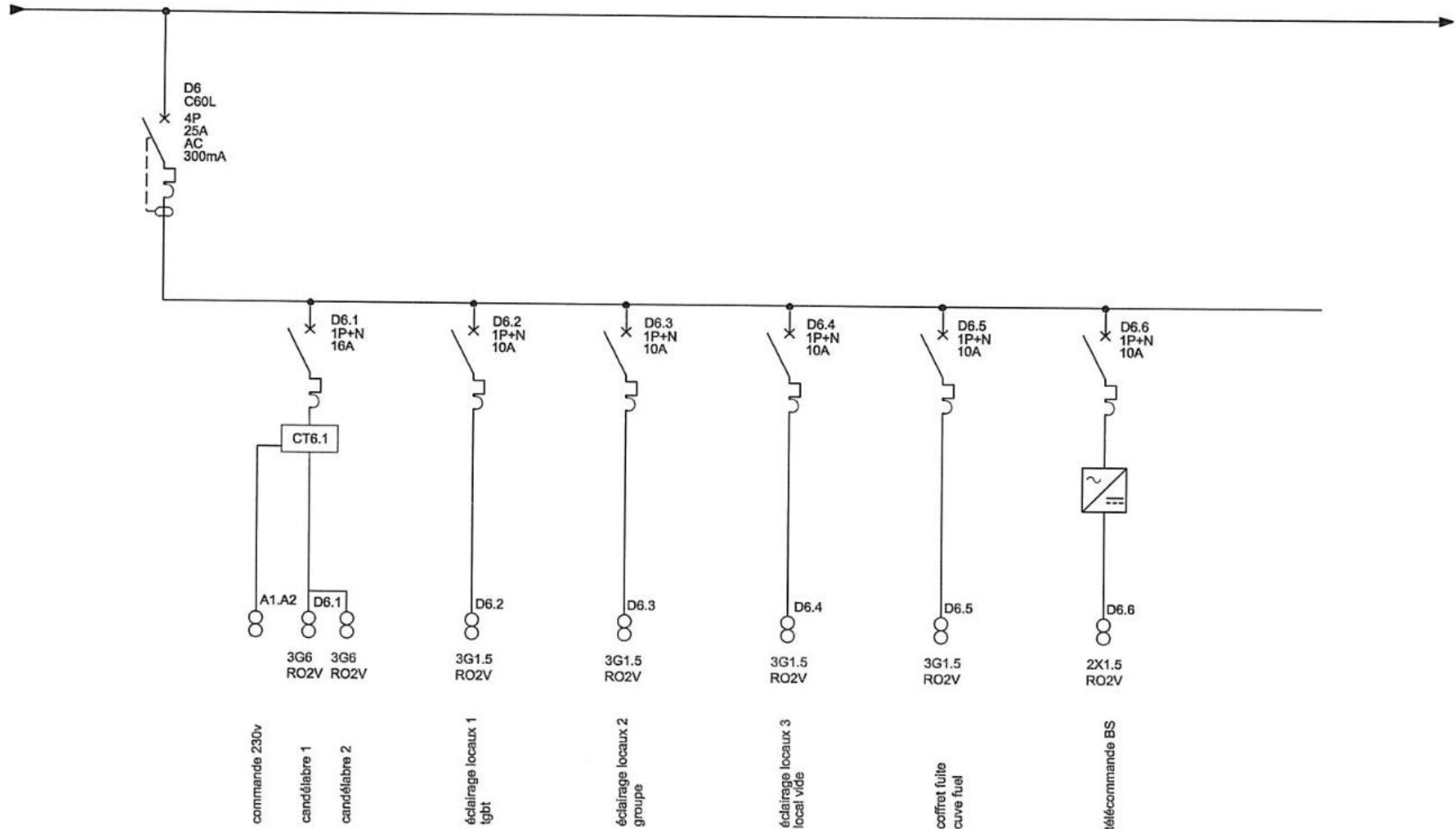
folio 01



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

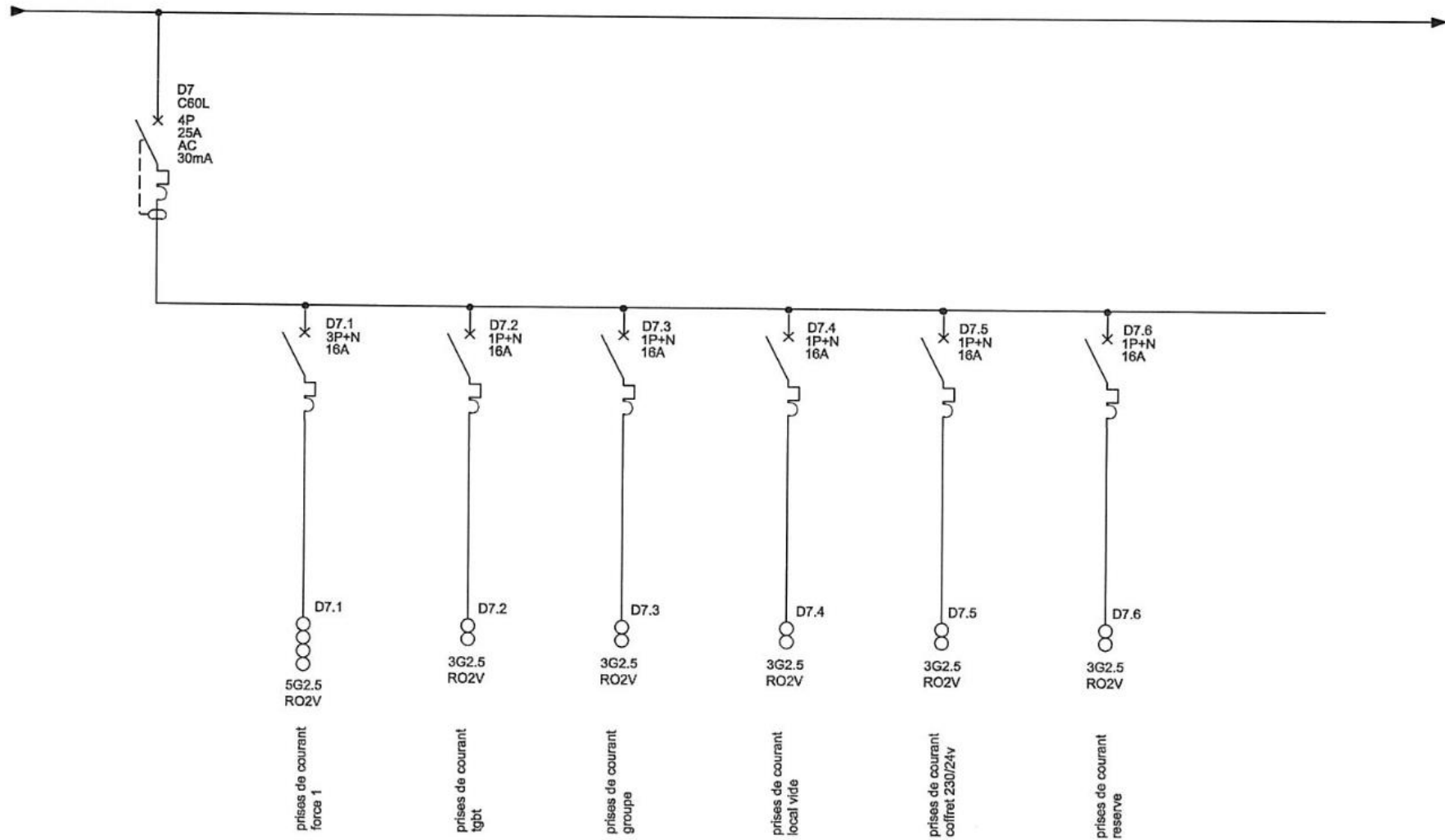
folio 02



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

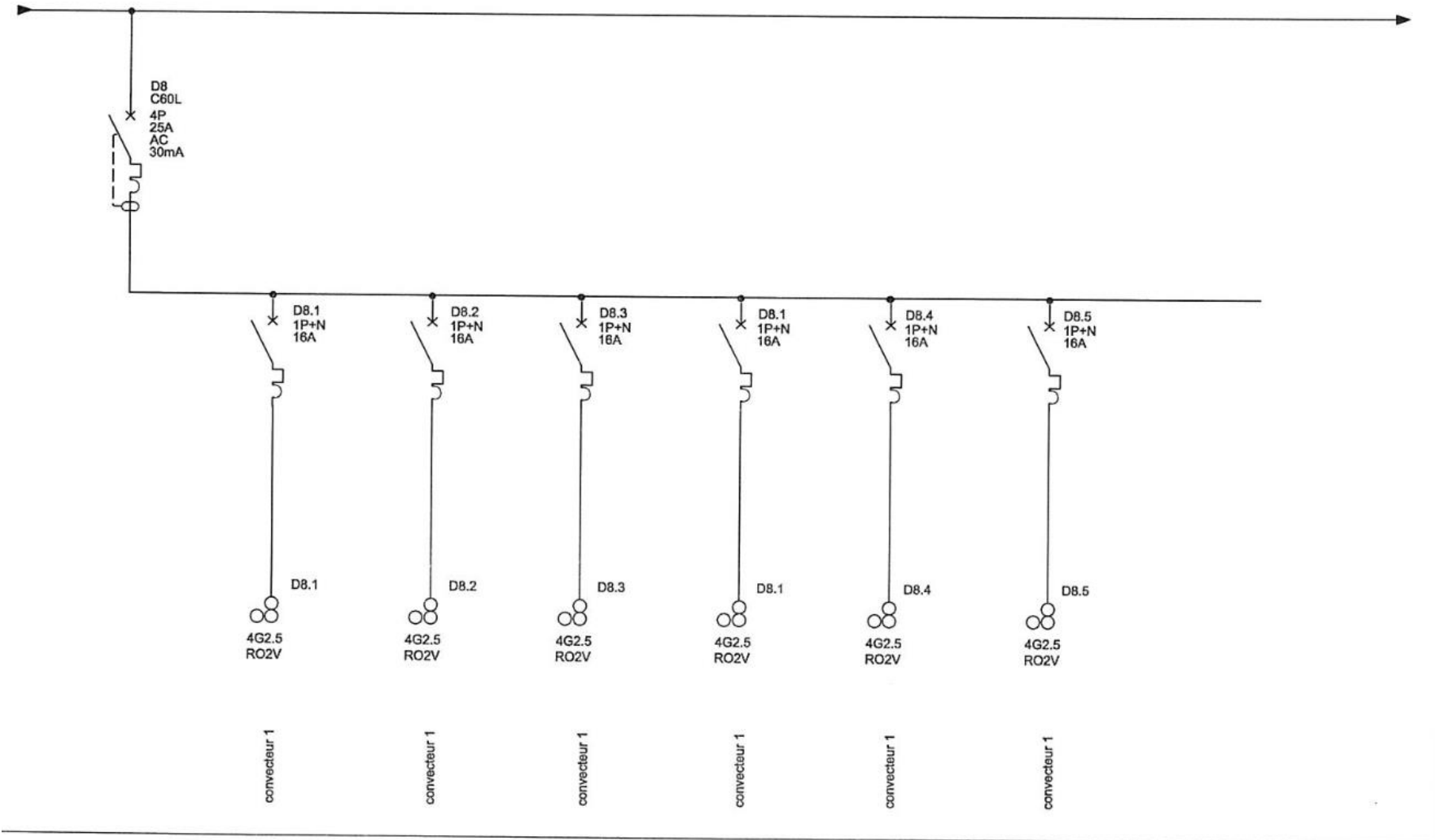
folio 03



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

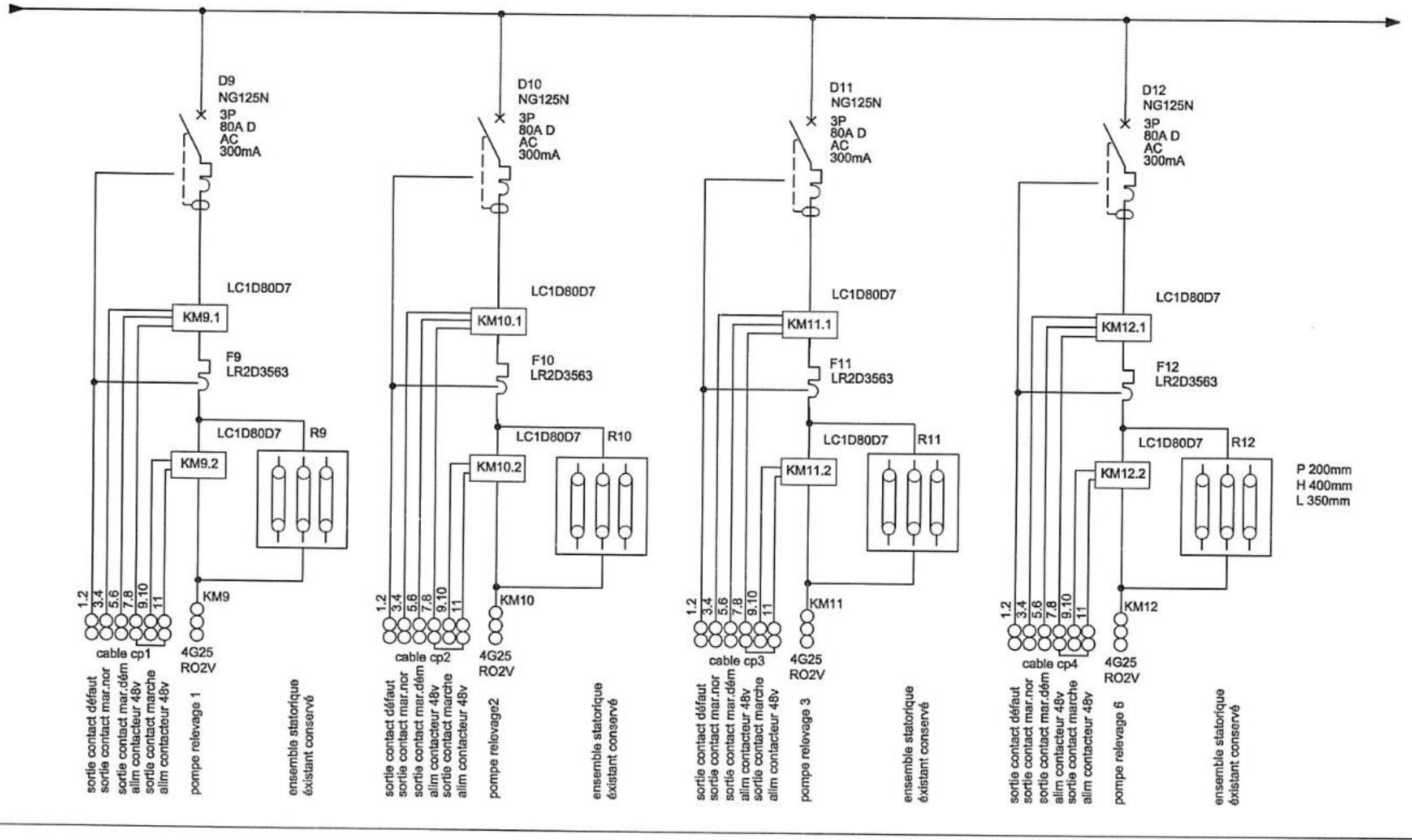
folio 04



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

folio 05

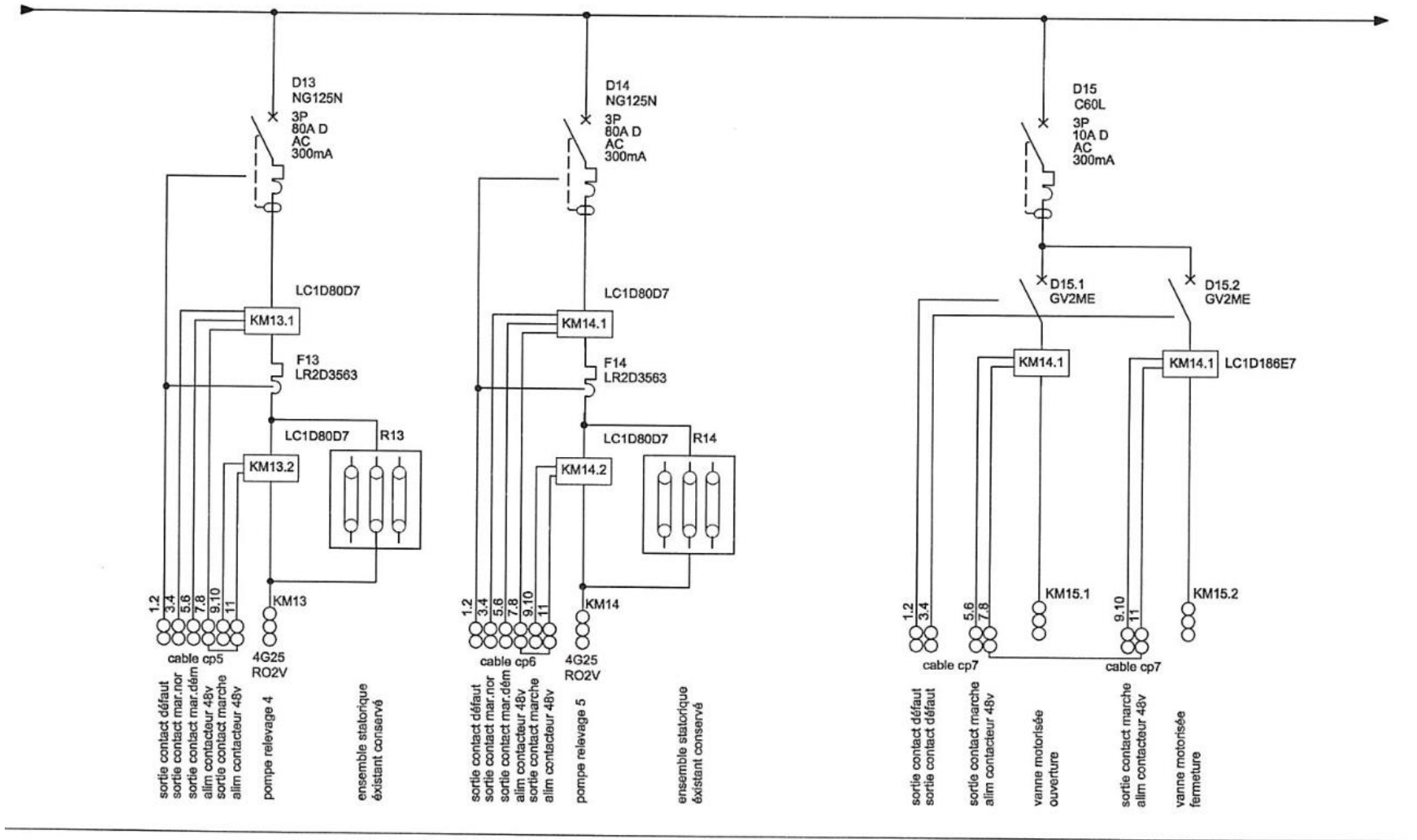


P 200mm
H 400mm
L 350mm

STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

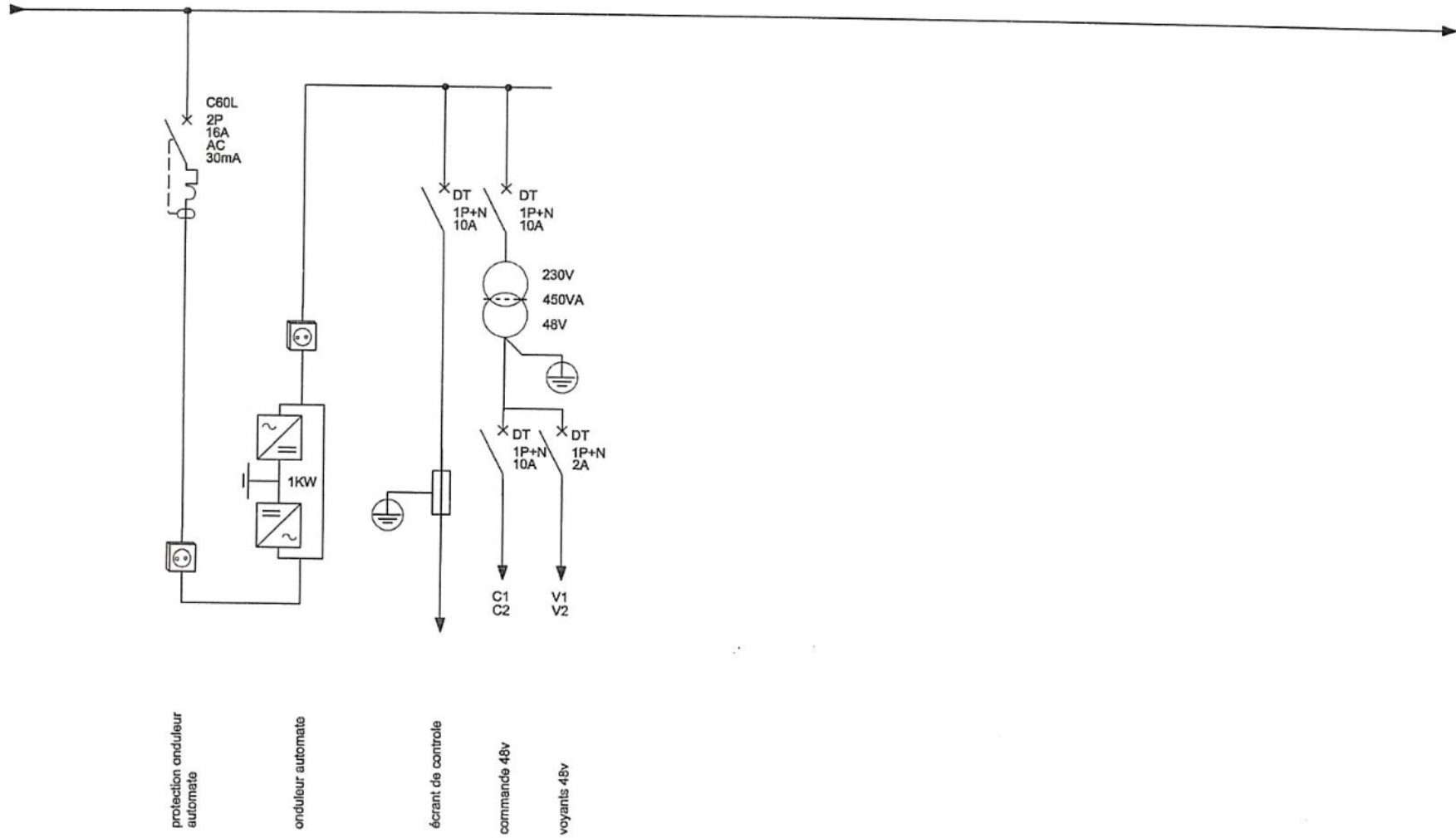
folio 06



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

folio 07



STATION de RELEVAGE des EAUX PLUVIALES
 VILLE de NEVERS

BAUDRAS SA

folio 01



BRL
Ingénierie



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