

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2020

ÉPREUVE E4.2

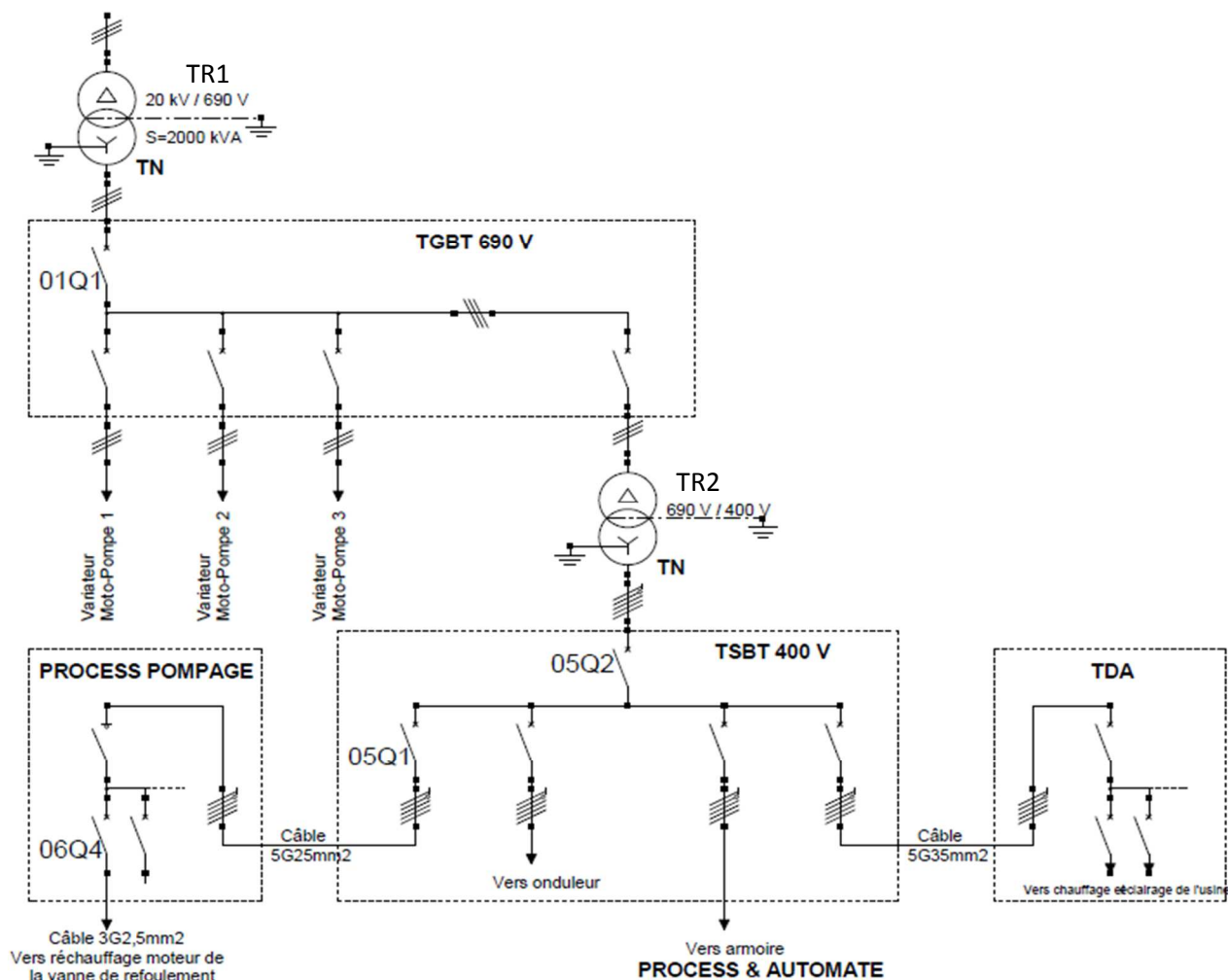
Station de captage d'eau brute

DOSSIER TECHNIQUE

DTEC1 : schéma électrique de l'installation.....	2
DTEC2 : schéma d'alimentation des circuits terminaux auxiliaires	3
DTEC3 : schéma électrique du réchauffage des moteurs des vannes de refoulement.....	4
DTEC4 : schéma « Process Pompage » de la vanne d'aspiration de la pompe 1	4
DTEC5 : schéma «Process Pompage » de la vanne de refoulement de la pompe 1.....	6
DTEC6 : schéma « Process & Automate » de la vanne de refoulement de la pompe 1	7
DTEC7 : schéma « Process & Automate » Sorties TOR.....	8
DTEC8 : grafcet fonctionnel de la phase de démarrage d'une pompe.....	9
DTEC9 : commutation des pompes en mode automatique.....	10
DTEC10 : courbes de rendement à différentes vitesses en fonction du débit pour une pompe.	11
DTEC11 : relevés « Station de pompage » du 9 au 11 janvier 2019	12

DTEC1 : schéma électrique de l'installation

Certaines données techniques figurant dans ces documents ont été adaptées au sujet afin de satisfaire un caractère de sûreté

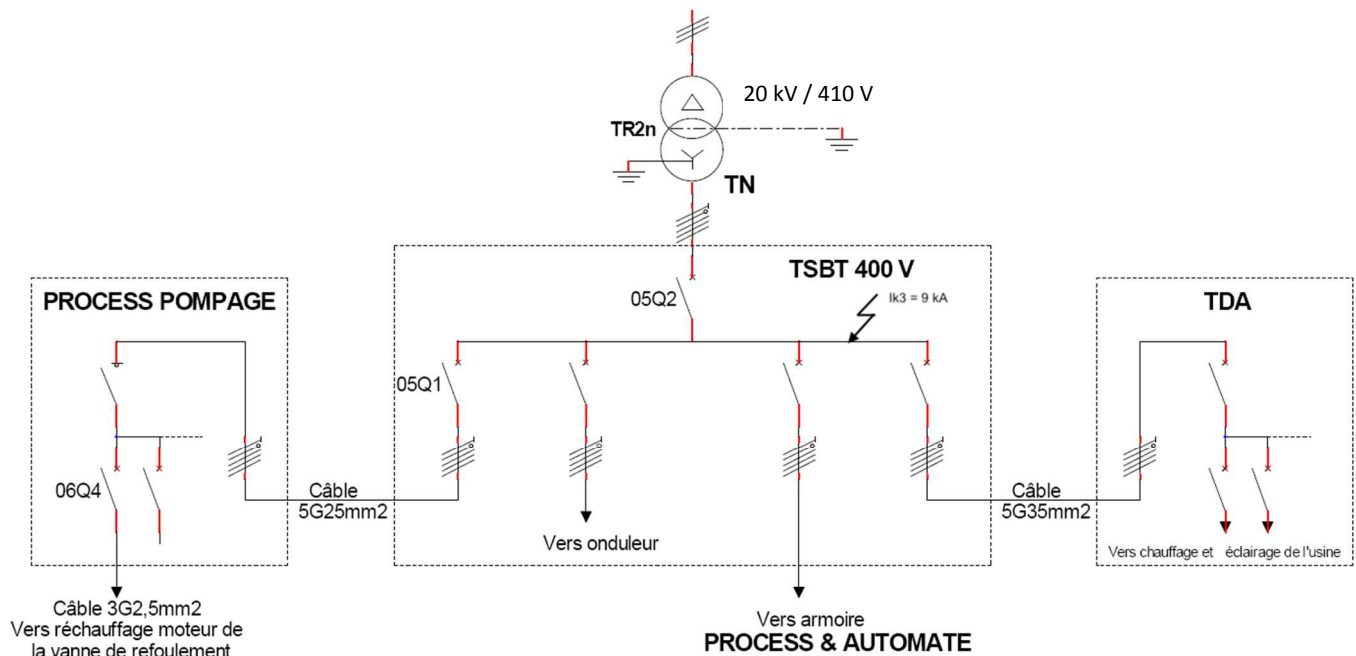


TR1 est le transformateur 20 kV / 690 V d'alimentation des trois variateurs des pompes et de TR2.

TR2 est le transformateur 690 V / 400 V d'alimentation des autres armoires électriques.

L'installation est en régime TN.

DTEC2 : schéma d'alimentation des circuits terminaux auxiliaires



TR2n est le nouveau transformateur 20 kV / 410 V d'alimentation des circuits terminaux auxiliaires.

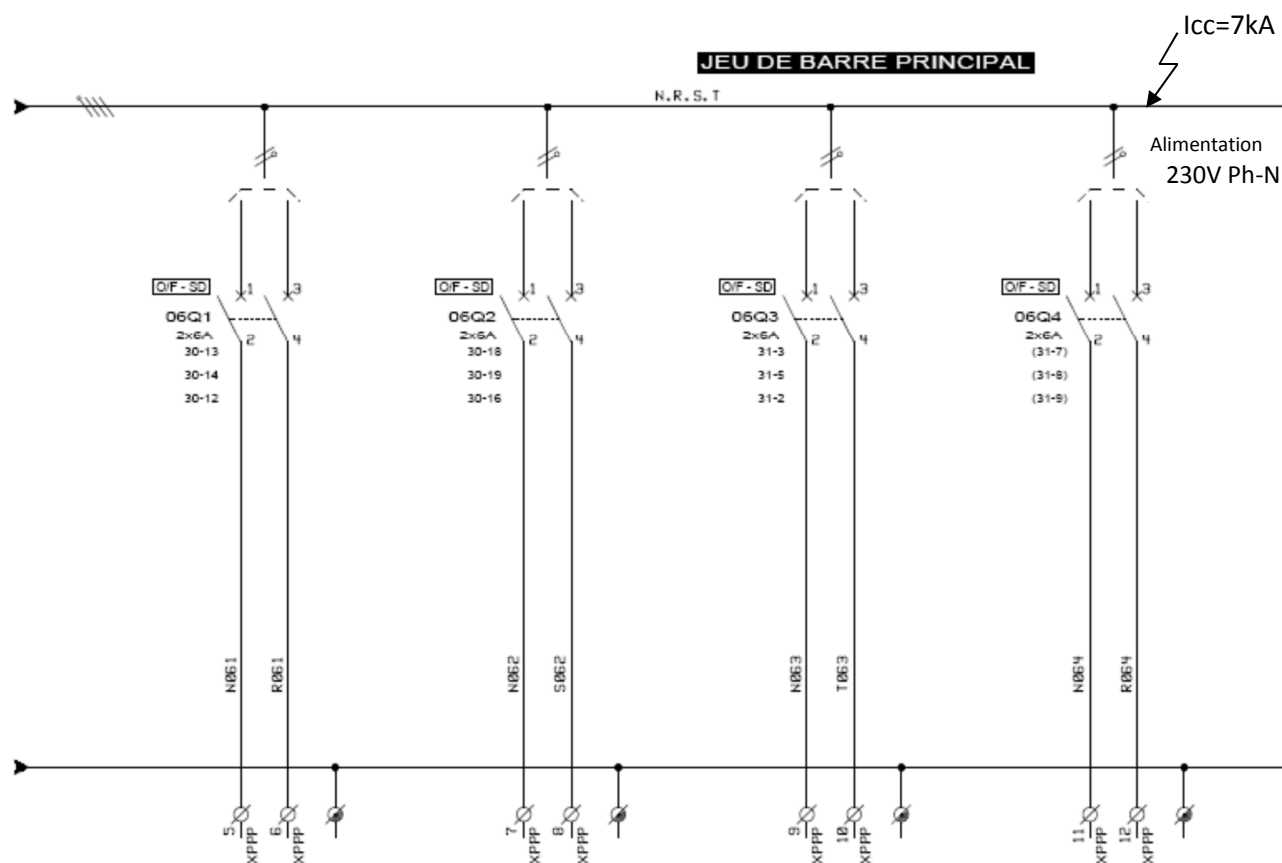
L'installation est en régime TN.

Le disjoncteur de départ 05Q1 est un NSX100F calibré pour un courant d'emploi de 100A.

Le câble d'alimentation 5G25 de l'armoire « Process Pompage » est en cuivre, d'une longueur de 30 m, en Polyéthylène Réticulé (PR). Il est installé seul, sous caniveau et la température ambiante est de 35°C. Le neutre n'est pas chargé $K_n=1$.

La chute de tension provoquée par ce câble 5G25 est de 1% de la tension secondaire du transformateur. Les chutes de tension à l'intérieur des armoires électriques sont négligées.

DTEC3 : schéma électrique du réchauffage des moteurs des vannes de refoulement



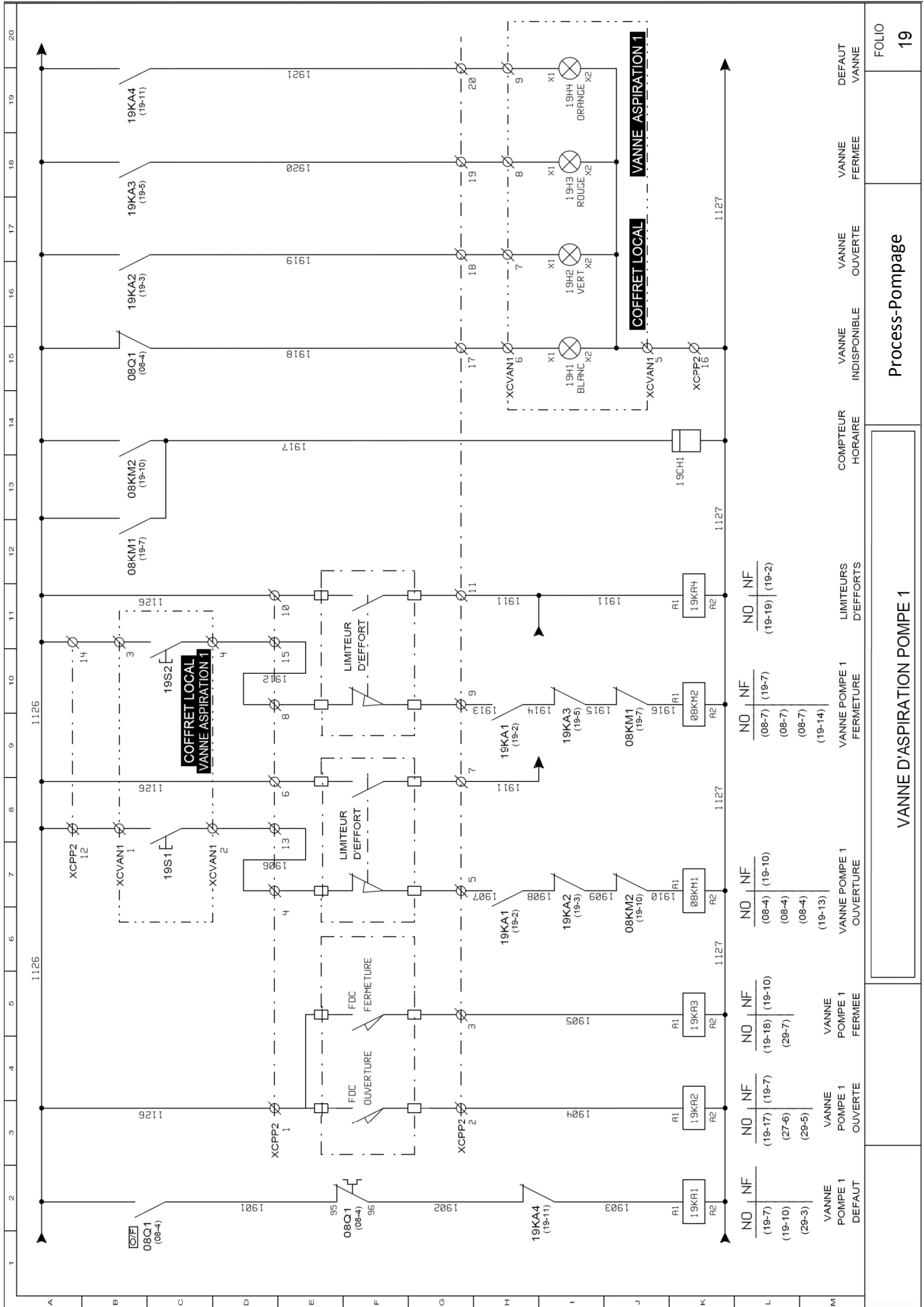
REPÈRE CÂBLE	02ACP01	02ACP02	02ACP03	02ACP04
DESIGNATION DU CIRCUIT	RECHAUFFAGE MOTEUR VANNE DE REFOULEMENT 1	RECHAUFFAGE MOTEUR VANNE DE REFOULEMENT 2	RECHAUFFAGE MOTEUR VANNE DE REFOULEMENT 3	RESERVE
SECTION	R2V 3 G 2,5 ²	R2V 3 G 2,5 ²	R2V 3 G 2,5 ²	R2V 3 G 2,5 ²
PROTECTION DU CIRCUIT	DISJONCTEUR 2x6A	DISJONCTEUR 2x6A	DISJONCTEUR 2x6A	DISJONCTEUR 2x6A
I _{th}	6A	6A	6A	6A
PUISSANCE	1300 W	1300 W	1300 W	1300 W

Le disjoncteur 06Q4, prévu en réserve, est déjà câblé dans l'armoire « Process Pompage ». Il pourrait-être raccordé à un câble en cuivre R2V 3G2.5 de repère 02ACP04 de 24 mètres de longueur si les préconisations de la norme NFC-15 100 sont respectées au niveau de la protection des biens et des personnes.

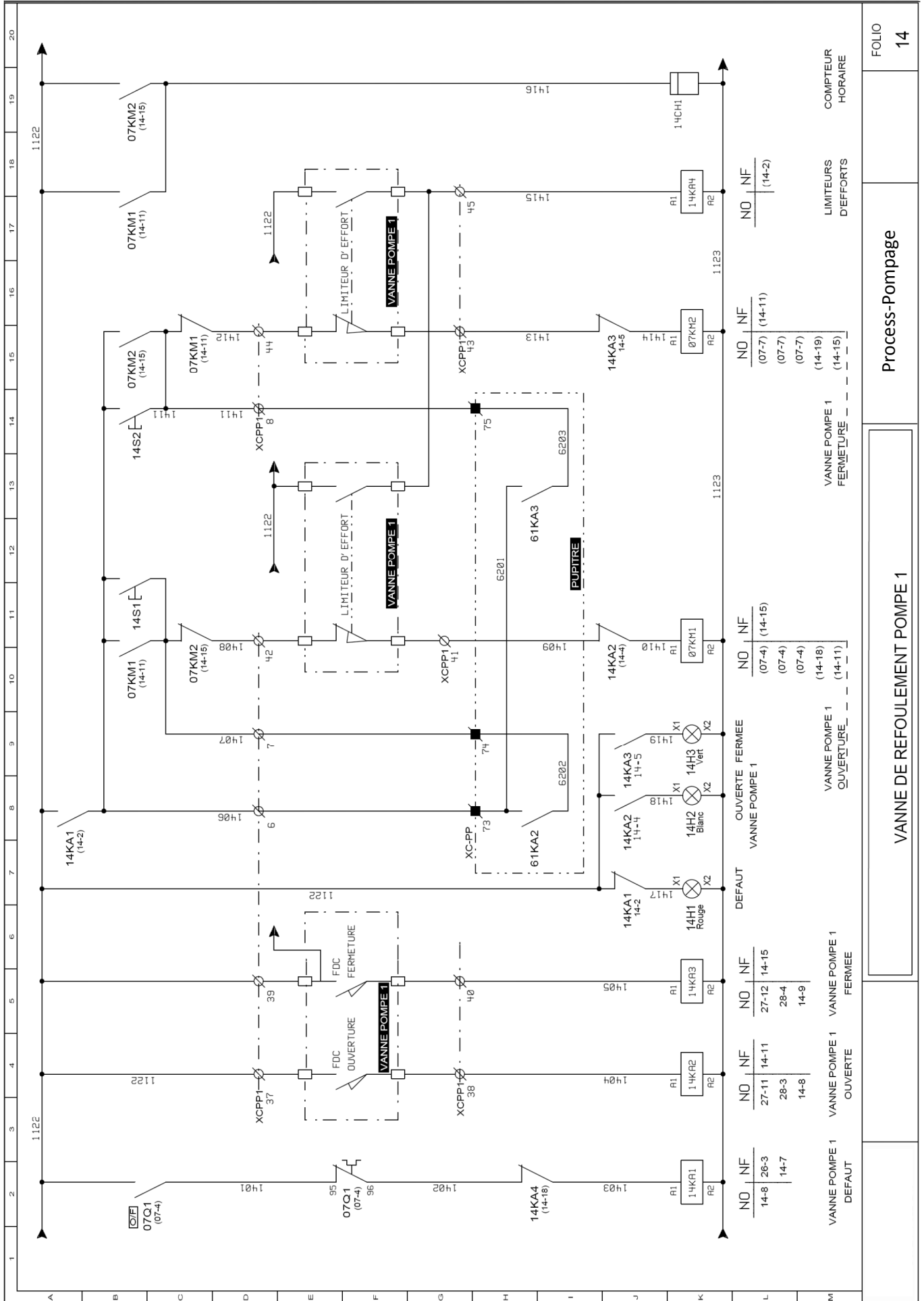
Le disjoncteur bipolaire 06Q4 est un modèle iC60N Courbe C 6A avec un pouvoir de coupure de 10 kA et une tension d'emploi maxi de 440V.

Le courant de court-circuit du jeu de barre principal de l'armoire «Process Pompage» est de 7 kA.

DTEC4 : schéma « Process Pompage » de la vanne d'aspiration de la pompe 1



DTEC5 : schéma « Process Pompage » de la vanne de refoulement de la pompe 1

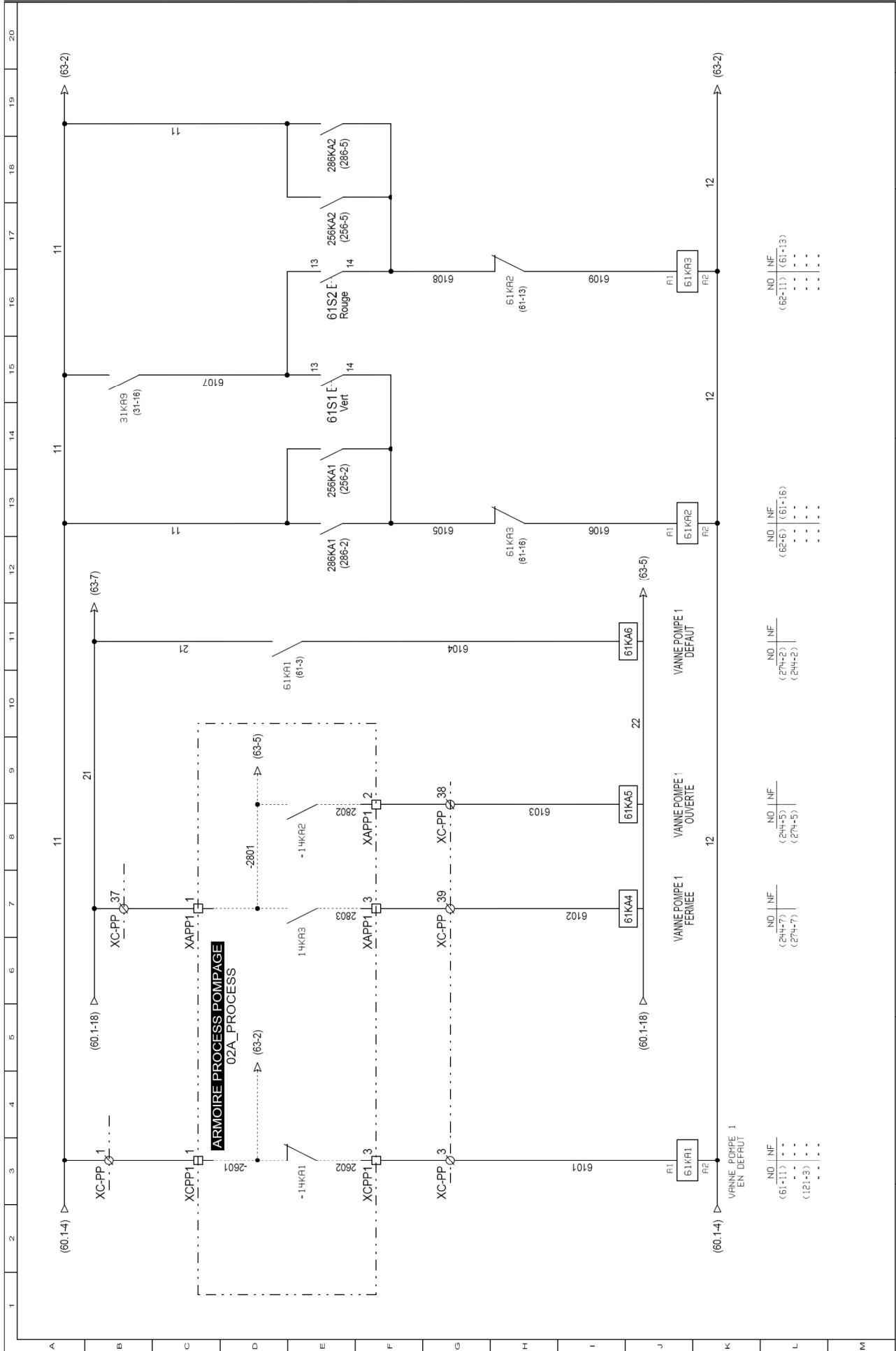


VANNE DE REFOULEMENT POMPE 1

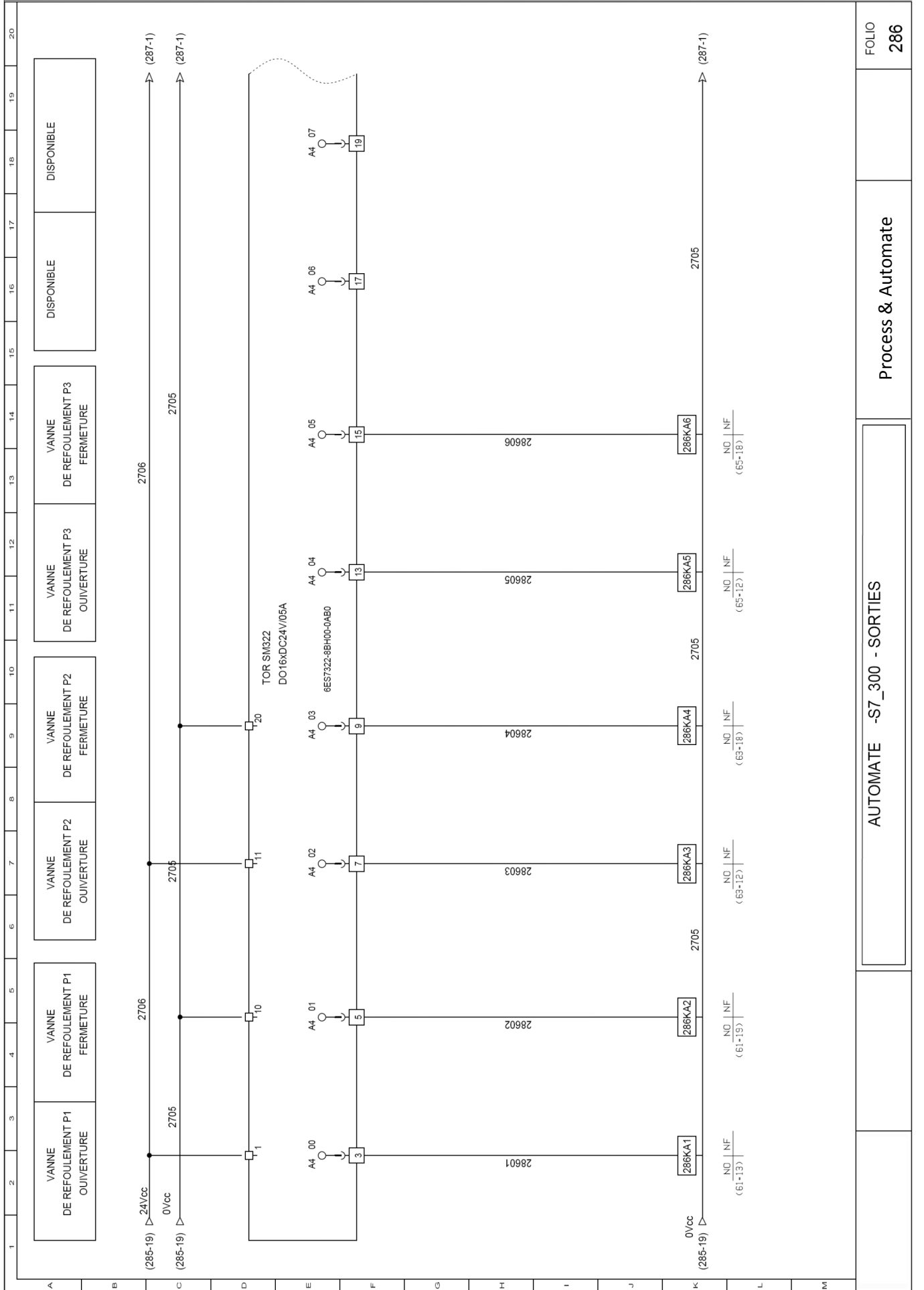
Process-Pompage

FOLIO
14

DTEC6 : schéma « Process & Automate » de la vanne de refoulement de la pompe 1



DTEC7 : schéma « Process & Automate » Sorties TOR



FOLIO
286

Process & Automate

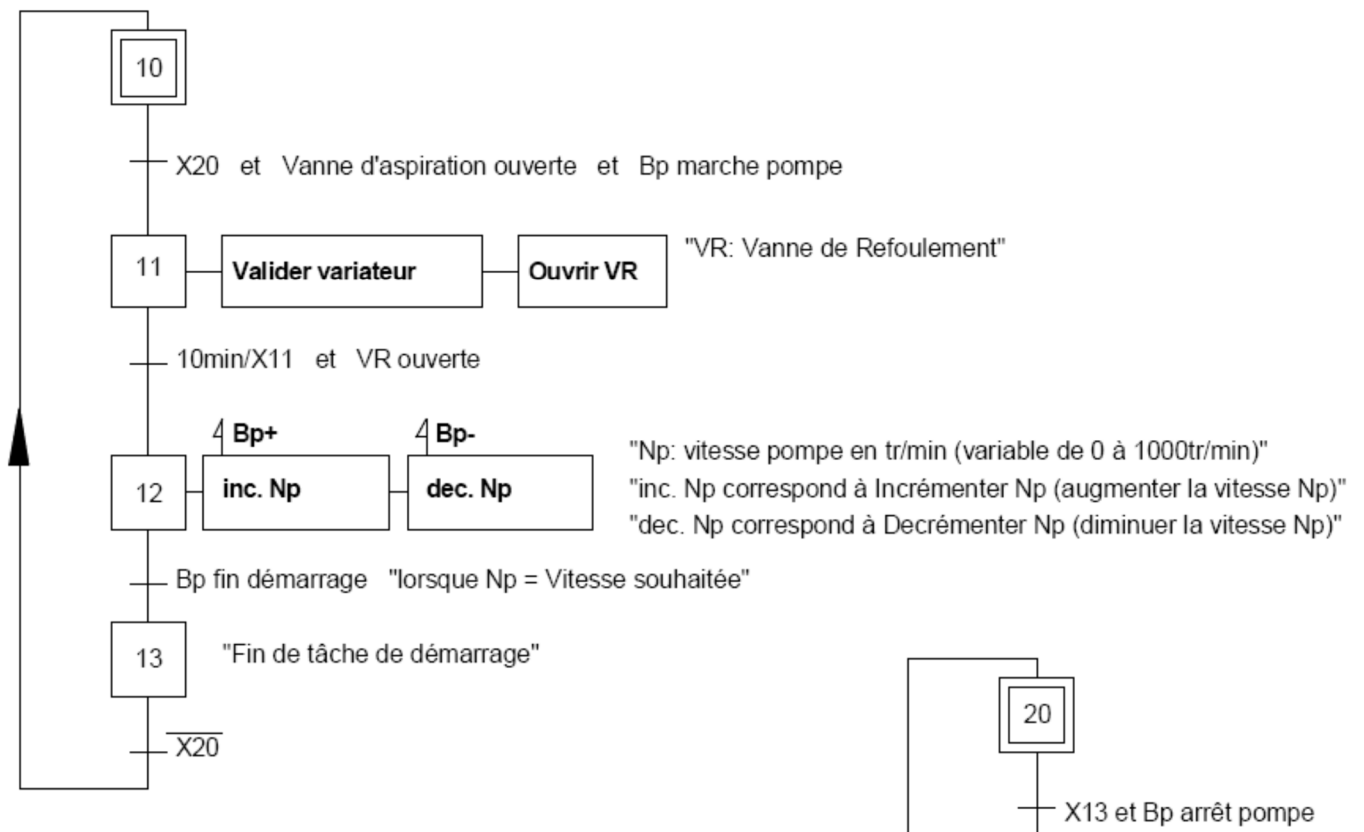
AUTOMATE -S7_300 - SORTIES

Phase de démarrage de la nouvelle pompe seule pilotée par l'automate programmable :

pour démarrer la pompe, il faut appuyer sur le Bp « marche pompe », ce qui provoque la validation du variateur et l'ouverture de la vanne de refoulement VR.

Après 10 minutes, si la vanne de refoulement est ouverte, l'opérateur peut alors ajuster la vitesse de rotation du moteur de la pompe en appuyant sur les boutons poussoirs Bp+ « plus vite » ou Bp- « moins vite » pour obtenir le débit souhaité. Le bouton poussoir « Bp fin de démarrage » permet de valider le débit de production d'eau choisi.

Grafcet fonctionnel de la phase de démarrage



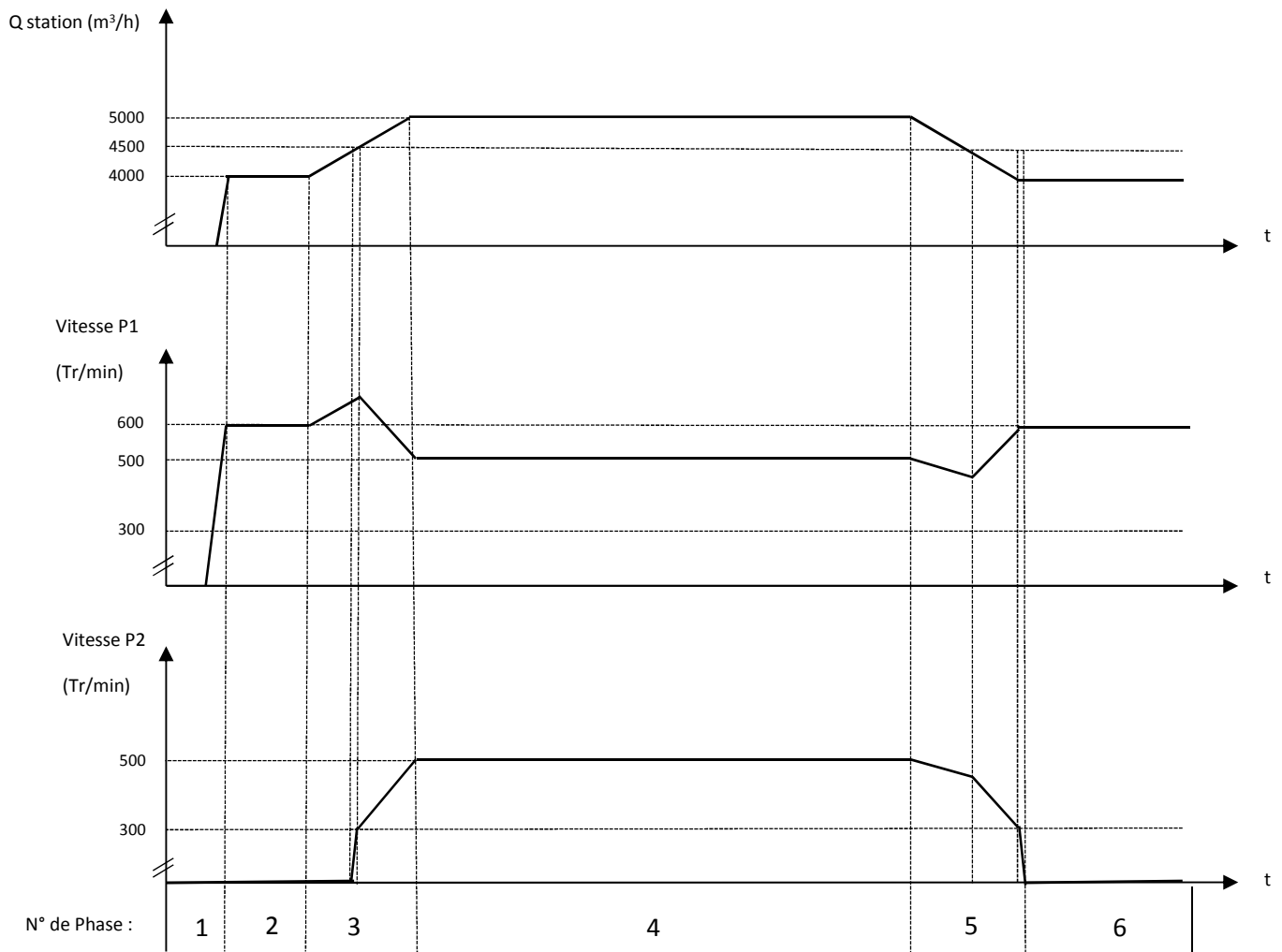
Grafcet fonctionnel de la phase d'arrêt à compléter sur DREP6

Phase d'arrêt de la nouvelle pompe seule pilotée par l'automate programmable :

Pour arrêter une pompe depuis la salle de conduite, appuyer sur le bouton poussoir Bp « arrêt pompe » puis diminuer la vitesse de rotation par Bp- « moins vite » jusqu'à 0 tr/min. Le variateur reçoit alors un ordre d'arrêt « inhiber variateur » et 5 secondes après, la vanne de refoulement doit se fermer automatiquement. Les deux grafquets sont alors initialisés.

Principe théorique de fonctionnement de l'installation actuelle en mode automatique :

Commutation de 1 pompe à 2 pompes et inversement (permutation hors étude):

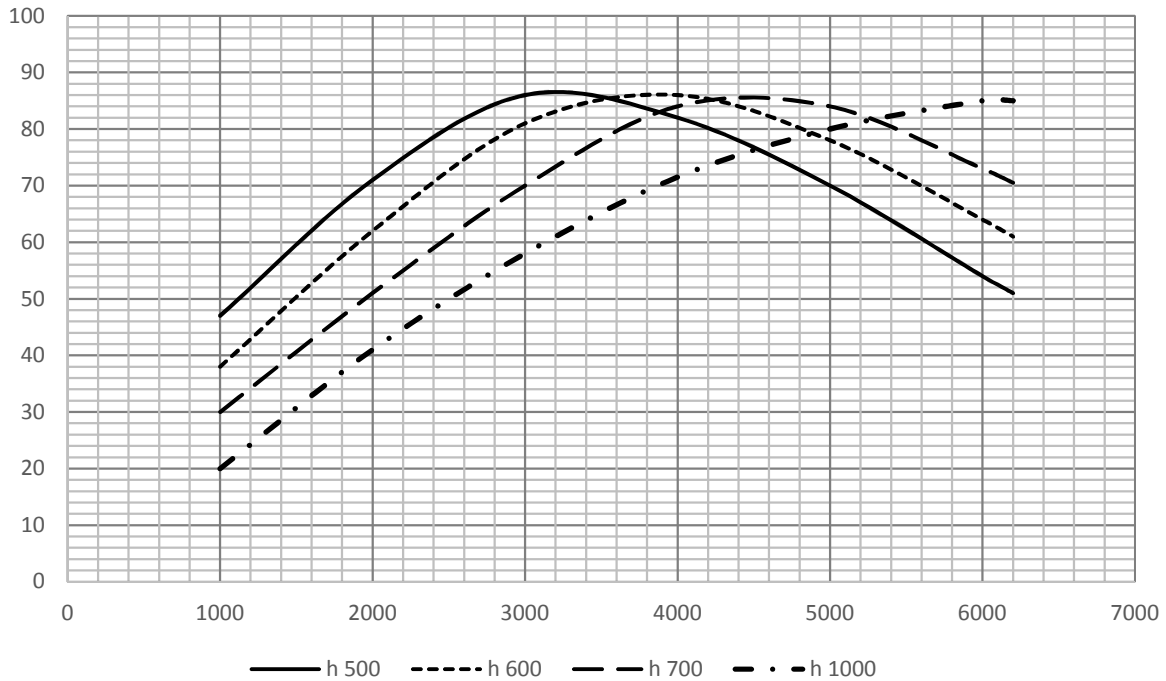


Remarque : la vitesse de 300 tr/min correspond à la vitesse minimale en dessous de laquelle une pompe ne débite pas.

Rappel : lorsque deux pompes fonctionnent en même temps et à la même vitesse, chaque pompe produit la moitié du débit total.

En régime établi, lorsque plusieurs pompes fonctionnent en parallèle, pour éviter des perturbations hydrauliques, elles doivent tourner à la même vitesse et donc produire le même débit unitaire.

Rendement (%)=f(Q) avec Q en (m³/h)

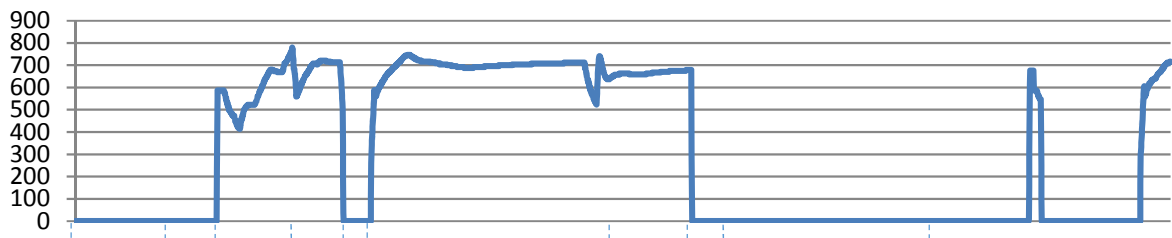


Légende:

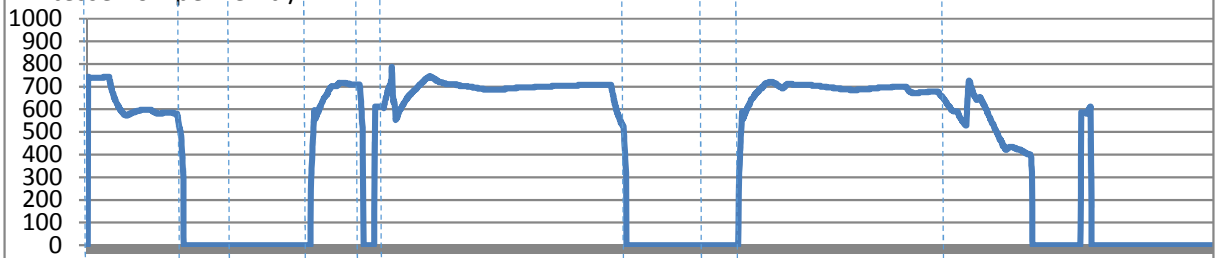
- h 500 : 1 pompe à la vitesse de 500 tr/min
- h 600 : 1 pompe à la vitesse de 600 tr/min
- h 700 : 1 pompe à la vitesse de 700 tr/min
- h 1000 : 1 pompe à la vitesse de 1000 tr/min

DTEC11 : relevés « Station de pompage » du 9 au 11 janvier 2019

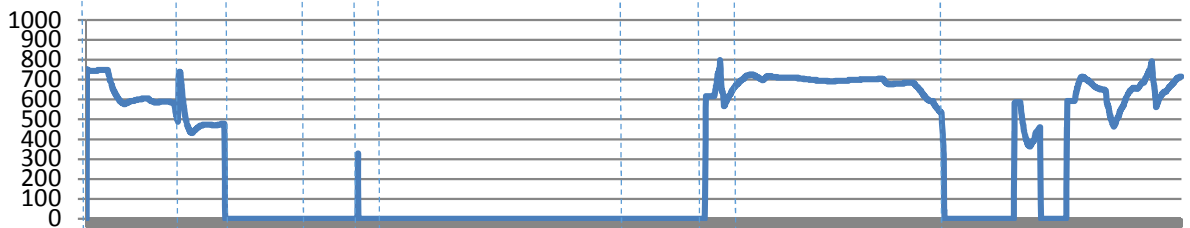
Vitesse Pompe 1 en tr/min



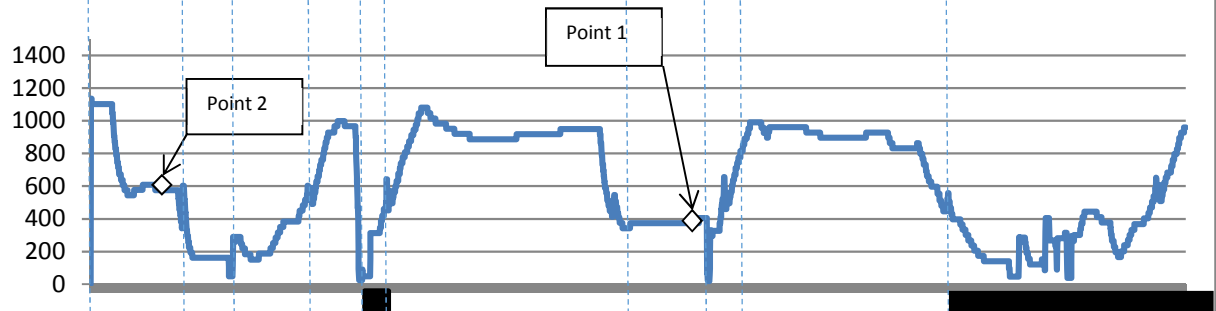
Vitesse Pompe 2 en tr/min



Vitesse Pompe 3 en tr/min



Puissance électrique "totale" (consommée Kw)



Débit station en m³/h

