

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

N° d'Identification : FAT71 0384 26

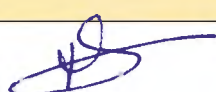
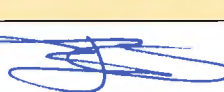
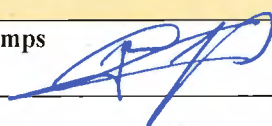
Indice : A

Etude et rétrofit d'un banc d'essai hydraulique polyvalent

Résumé d'auteur :

Le présent document définit les spécifications techniques auxquelles doit satisfaire le rétrofit d'un banc d'essai hydraulique polyvalent destiné à la 13^{ème} BSMAT détachement de Tulle.

Création du document

Date	Rédacteur	Visa	Vérificateur	Visa	Approbateur	Visa
27/04/2026	P.Baronchelli		G.Freysseline		G.Bontemps	

Suivi de modifications

Indice Date	Rédacteur	Visa	Vérificateur	Visa	Approbateur	Visa
	Nature des évolutions :					
	Nature des évolutions :					

Sommaire

1. OBJET	3
2. DOMAINE D'APPLICATION	3
3. TERMINOLOGIE	3
4. EXPRESSION TECHNIQUE DES BESOINS	3
5. INSTALLATION	8
6. MISE EN SERVICE	8
7. MAINTENANCE	8
8. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	8
9. EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITE	8
10. FORMATION	9
11. DOCUMENTATION	9
12. RECEPTION	9
13. GARANTIE	9
14. ANNEXES	10

1. OBJET

Le présent CCTP a pour but de traduire le besoin de la 13^{ème} BSMAT détachement de TULLE pour l'étude, la fabrication, l'installation et la mise en service du rétrofit d'un banc d'essai hydraulique polyvalent.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Règles de l'art pour la conception d'équipements électrohydrauliques, ainsi que les normes française et/ou européennes en vigueur, notamment celles relatives à la sécurité.

3. TERMINOLOGIE

API : Automate Industriel Programmable

Bp : Bouton Poussoir

CCTP : Cahier des Clauses Techniques et Particulières

Dcy : Départ Cycle

13^{ème} BSMAT : 13^{ème} Base du Soutien du MATériel

B2ET : Bureau d'Etude et d'Expertise Technique

GMM : Groupe de Maintenance Multi technique

HP : Haute Pression

BP : Basse Pression

IHM : Interface Homme/Machine

LP : Limiteur de Pression

PA1 : Pression voie A1

PAQ : Plan d'Assistance Qualité

PCP : Pression Circuit Principal

PV : Procès-Verbal

Q1 : Débitmètre 1

QPCP : Débitmètre voie P du Circuit Principal

Raz : Remise à zéro

T1 : Température 1

TCP : pression voie T du circuit principal

TOR : Tout Ou Rien

4. EXPRESSION TECHNIQUE DES BESOINS

Données de production :

Cette étude ainsi que le rétrofit doivent permettre :

- De contrôler les composants hydrauliques de la gamme hydraulique mobilité par le GMM de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle.
- De pouvoir mettre en épreuve de force et de linéarité des matériels et accessoires de levage.
- De qualifier les processus de réparation.
- D'expertiser les matériels hydrauliques au profit du B2ET de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle.
- Toutes améliorations technique et matérielle devront fonctionner 8h/jour.

Contraintes particulières

- L'activité hydraulique de l'atelier de réparation est aménagée de la façon suivante :
- Une zone d'essais de 165 m², délimitée par des cloisons vitrées sans plafond.
- Une alimentation électrique 400 volts, 50 Hz régime IT.
- Un local de puissance de 36 m² avec une hauteur sous plafond de 3,50 m
- Une température ambiante d'atelier de 10°C à 35°C.

L'étude ainsi que le retrofit seront constitués de 4 parties :

- **Partie 1** : Palier à l'obsolescence de l'API en place avec son système de commande et de mesure associé
- **Partie 2** : Ajout d'une fonction de mesure « effort exercé »
- **Partie 3** : Ajout d'une fonction de mesure « linéarité »
- **Partie 4** : Mise en place d'une pompe hydraulique équipée d'une régulation de type « détection de charges »

La proposition financière devra être détaillée, notamment pour les caractéristiques techniques optionnelles qui devront être chiffrées individuellement.

Le titulaire pourra proposer des solutions supérieures, originales ou innovantes par rapport aux attentes de ce CCTP.

Partie 1 : Palier à l'obsolescence de l'API en place avec son système de commande et de mesure associé

L'API associé à son système de commande et de mesure devront respecter les normes et les règles de conception des installations électriques. Il devra être évolutif et aura les caractéristiques suivantes.

- Une interface homme/machine permettant la commande du banc d'essai
- Le ou les logiciels et licences permettant l'exploitation et la modification du programme du banc d'essai.
- L'utilisateur doit pouvoir utiliser son banc hydraulique hors connexion internet.
- Un ou plusieurs écrans avec graphique de visualisation et de dialogue.
- Un système de transfert et de sauvegarde des données vers un support amovible, un PC ou une imprimante.
- L'acquisition et le traitement de la mesure se fera par API écran de visualisation.
- Les connexions entre l'interface de commande et les autres parties du banc d'essai (Générateur et tables d'essai) se feront par câbles et prises. Prévoir 20 % de fils supplémentaires/câble/prise.
- Un Automate Programmable Industriel (API), Il devra être évolutif et aura les caractéristiques de **prise en charge** suivantes :

Liste des entrées TOR du système (prévoir au minimum 20% d'entrées supplémentaires ainsi que la prise en compte de l'étude en partie 2 et 3). L'appréciation est laissée au concepteur en fonction de la solution retenue (commande au pupitre ou menu contextuel)

- ✓ Bp mise sous tension général
- ✓ Bp arrêt général
- ✓ Bp marche pompe principale
- ✓ Bp arrêt pompe principale
- ✓ Bp marche pompe secondaire
- ✓ Bp arrêt pompe secondaire
- ✓ Bp marche pompe haute pression
- ✓ Bp arrêt pompe haute pression
- ✓ Bp arrêt d'urgence armoire générateur hydraulique
- ✓ Bp arrêt d'urgence armoire pupitre de commande
- ✓ Bp départ cycle test
- ✓ Bp arrêt cycle test
- ✓ Bp remise à zéro ou initialisation
- ✓ Sélecteur des modes de marche (manuel, automatique, configuration, réglage, maintenance...)
- ✓ Bp électrovanne commande voie A1 (1YVA)

- ✓ Bp électrovanne commande voie B1 (1YVB)
- ✓ Bp électrovanne commande voie A2 (2YVA)
- ✓ Bp électrovanne commande voie B2 (2YVB)
- ✓ Bp électrovanne commande voie A3 (3YVA)
- ✓ Bp électrovanne commande voie B3 (3YVB)
- ✓ Bp électrovanne de commande EV10
- ✓ Bp électrovanne de commande EV11
- ✓ Bp électrovanne de décompression voie A1
- ✓ Bp électrovanne de décompression voie B1
- ✓ Capteur de niveau d'huile (min, max), déclenchement d'une alarme sonore
- ✓ Indicateur de colmatage filtre retour circuit principal
- ✓ Indicateur de colmatage filtre circuit de refroidissement/filtration
- ✓ Interrupteur de sécurité pour carter de protection
- ✓ Entrée supplémentaire interrupteur de sécurité, à l'initiative du DETMAT
- ✓ Entrée supplémentaire Interrupteur de sécurité, à l'initiative du DETMAT

Liste des entrées analogiques du système (prévoir au minimum 20% d'entrées supplémentaires ainsi que la prise en compte de l'étude en partie 2 et 3). L'appréciation est laissée au concepteur en fonction de la solution retenue (commande au pupitre ou menu contextuel)

- ✓ Consigne de cylindrée de la pompe du circuit principal. Cette fonction doit être configurable et réglable par menu contextuel ou potentiomètre.
- ✓ Consigne de Limiteur de pression du circuit principal. Cette fonction doit être configurable et réglable par menu contextuel ou potentiomètre.
- ✓ Capteur de température, affichage en °C (T1)
- ✓ Capteur de pression fixe, voie P du circuit principal, affichage en bar (PCP)
- ✓ Capteur de pression fixe, voie T du circuit principal, affichage en bar (TCP)
- ✓ Capteur de débit volumétrique fixe, voie P du circuit principal, affichage en L/min (QPCP)
- ✓ Capteur de pression mobile, voie A, gros débit du circuit principal, affichage en bar (PA1)
- ✓ Capteur de pression mobile, voie B, gros débit du circuit principal, affichage en bar (PB1)
- ✓ Capteur de débit volumétrique mobile, voie A, B ou T, gros débit du circuit principal, affichage L/min (Q2)
- ✓ Capteur de pression mobile, voie A, du circuit haute pression en bar (PA3)
- ✓ Capteur de pression mobile, voie B, du circuit haute pression en bar (PB3)
- ✓ Consigne limiteur de pression de gavage, voie A. Cette fonction doit être configurable et réglable par menu contextuel ou potentiomètre.
- ✓ Consigne limiteur de pression de gavage voie B. Cette fonction doit être configurable et réglable par menu contextuel ou potentiomètre.
- ✓ Consigne de réducteur de pression (RP). Cette fonction doit être configurable et réglable par menu contextuel ou potentiomètre.

Liste des sorties TOR du système (prévoir au minimum 20% d'entrées supplémentaires ainsi que la prise en compte de l'étude en partie 2 et 3). L'appréciation est laissée au concepteur en fonction de la solution retenue (commande au pupitre ou menu contextuel).

- ✓ Voyant mise sous tension générale
- ✓ Voyant arrêt général
- ✓ Voyant marche pompe principale
- ✓ Voyant arrêt pompe principale
- ✓ Voyant marche pompe secondaire

- ✓ Voyant arrêt pompe secondaire
- ✓ Voyant marche pompe haute pression
- ✓ Voyant arrêt pompe haute pression
- ✓ Voyant arrêt d'urgence
- ✓ Voyant cycle test en cours
- ✓ Electrovanne commande voie A1 (1YVA)
- ✓ Electrovanne commande voie B1 (1YVB)
- ✓ Electrovanne commande voie A2 (2YVA)
- ✓ Electrovanne commande voie B2 (2YVB)
- ✓ Electrovanne commande voie A3 (3YVA)
- ✓ Electrovanne commande voie B3 (3YVB)
- ✓ Electrovanne de commande EV10
- ✓ Electrovanne de commande EV11
- ✓ Electrovanne décompression voie A1
- ✓ Electrovanne décompression voie B1
- ✓ Electrovanne interrupteur de sécurité pour carter de protection
- ✓ Electrovanne supplémentaire interrupteur de sécurité, à l'initiative du DETMAT
- ✓ Electrovanne supplémentaire interrupteur de sécurité, à l'initiative du DETMAT

Liste des sorties analogiques du système (prévoir au minimum 20% d'entrées supplémentaires ainsi que la prise en compte de l'étude en partie 2 et 3). L'appréciation est laissée au concepteur en fonction de la solution retenue (commande au pupitre ou menu contextuel)

- ✓ Commande cylindrée de la pompe du circuit principal
- ✓ Commande limiteur de pression du circuit principal
- ✓ Commande limiteur de pression du circuit de gavage voie A
- ✓ Commande limiteur de pression du circuit de gavage voie B
- ✓ Commande réducteur de pression (RP)
- ✓ **Les entrées/sorties supplémentaires seront câblées, en attente, sur des prises spécifiques. Les entrées « sécurité » supplémentaires seront pré-câblées (ponts effectués sur la partie mobile de la prise).**

L'interface « Homme-Machine » (IHM).

- Le programme de l'API doit permettre d'effectuer des essais dynamique et statique. Le titulaire pourra proposer des évolutions afin d'améliorer les fonctionnalités du banc.
- L'IHM doit permettre de dialoguer et paramétrer le banc d'essai. Une refonte totale de l'application de supervision est souhaitée Il pourrait être structuré de la façon suivante :
 - ✓ Menu accueil, doit permettre, l'accès aux autres menu, la visualisation des valeurs mesurées ou enregistrées.
 - ✓ Menu mode manuel, doit permettre d'actionner individuellement toutes les électrovannes par un appui continu, la visualisation des valeurs mesurées ou enregistrées.
 - ✓ Menu mode automatique, doit permettre de sélectionner le type d'essai (dynamique ou statique), de commander le départ du test, la visualisation des valeurs mesurées ou enregistrées.
 - ✓ Menu mode configuration et réglages, doit permettre, en mode manuel et automatique, la sélection des valeurs de pression et débit sur les différents circuits du banc, la visualisation des valeurs mesurées ou enregistrées.
 - ✓ Menu mode maintenance, à l'initiative du concepteur, fonction de la technologie choisie, doit permettre une aide au dépannage.

Le titulaire pourra proposer des évolutions afin d'améliorer la convivialité de l'interface.

Le titulaire devra mettre à disposition sur support amovible le programme natif de l'API en cas de réinitialisation de ce dernier.

Le titulaire précisera dans son offre la référence et la marque des composants utilisés.

Partie 2 : Ajout d'une fonction de mesure « effort exercé »

Intégrer une fonction de mesure d'effort par l'ajout d'un capteur de force afin de pouvoir convertir un effort en signal électrique, tant en compression qu'en traction au banc d'essai existant. Ce dernier est équipé d'un vérin antagoniste, l'objectif étant de pouvoir effectuer des contrôles de résistance et d'étanchéité en simulant une charge définie sur des éléments mécaniques et composants hydrauliques.

- La fonction doit pouvoir mesurer une valeur fiable jusqu'à 119 Tonnes
- La fonction doit pouvoir être prise en compte par l'IHM via l'application de supervision en valeur « poids ou daN » par visualisation numérique et graphique.
- La fonction doit être prise en charge par l'API.
- Une modification sur le vérin d'essai en place est acceptée, si nécessaire, pour l'adaptation de cette fonction.

Le titulaire pourra proposer des solutions supérieures, originales ou innovantes par rapport aux attentes de cette intégration de fonction.

Partie 3 : Ajout d'une fonction de mesure « effort de linéarité »

Intégrer une fonction de mesure de linéarité par l'ajout d'un capteur à jauges extensométriques exercé tant en compression qu'en étirement au banc d'essai existant, afin de traduire la déformation d'une pièce en variation de résistance électrique. Ce dernier est équipé d'un vérin antagoniste, l'objectif étant de pouvoir effectuer des contrôles de linéarité pour mesurer les déformations de composant hydraulique ou accessoires de levage en vue d'en évaluer l'état de contraintes tout en simulant une charge définie. Cette fonction permettra d'assurer la mise en conformité des matériaux et/ou matériels souhaitée.

- La fonction doit pouvoir mesurer une valeur fiable avec un 1% de marge d'erreur.
- La fonction doit pouvoir être prise en compte par l'IHM via l'application de supervision en valeur, de l'ordre du micromètre par mètre ($\mu\text{m}/\text{m}$) et par visualisation numérique et graphique.
- La fonction doit être prise en charge par l'API.
- Une modification sur le vérin d'essai en place ou un nouveau vérin équipé d'un capteur magnétostrictif de type RVD peut être étudiée, si nécessaire, pour l'adaptation de cette fonction.

Le titulaire pourra proposer des solutions supérieures, originales ou innovantes par rapport aux attentes de cette intégration de fonction.

Partie 4 : Mise en place d'une pompe hydraulique équipée d'une régulation de type « détection de charges »

La demande fait l'objet du remplacement de la pompe hydraulique du circuit principal par une pompe hydraulique équipée d'une régulation de type détection de charge (débit et pression proportionnelle boucle fermée) dans le but d'obtenir un résultat de débit adapté à la demande utilisateur. Un débit constant afin de pouvoir disposer d'une vitesse de déplacement du récepteur à valeur constante quel que soit la valeur de charge.

L'équipement hydraulique devra respecter les normes et les règles de conception des installations hydrauliques et électriques.

- La pompe doit pouvoir supporter une pression en continu de 15 à 350 bar en condition de travail.
- La pompe doit pouvoir être installée sur le groupe de génération hydraulique existant. L'accouplement devra être remplacé.
- La pompe doit pouvoir apporter un débit pratique au maximum de 100 L/min garantis.
- En tenant compte de l'installation existante, la pompe doit fonctionner avec une rotation à droite (R)

- Vitesse de rotation en continu 1500 tr/min
- La pompe doit pouvoir adapter sa cylindrée à vitesse de rotation constante.
- Les cartes électroniques de commande de nouvelles générations devront être fournies et mises en place dans l'armoire électrique en remplacement des anciennes.
- Equipement résistant aux huiles hydrauliques minérales de type HV 46 et de viscosité de 30 à 80 mm²/s à 40°C

Le titulaire pourra proposer des solutions supérieures, originales ou innovantes par rapport aux attentes de cette intégration de fonction.

Le titulaire précisera dans son offre la référence et la marque des composants utilisés.

5. INSTALLATION

- Le titulaire assurera l'installation complète des parties 1 à 4 incluses (dépose, remplacement et pose) et décâblage et câblage) au retrofit du banc d'essai sur le site de la 13^{ème} BSMAT Détachement de TULLE
- Avant l'intervention et afin de remplir le plan de prévention, le titulaire devra s'assurer de la validité des habilitations de son personnel.
- Les alimentations en énergie se feront à partir du local de puissance.

6. MISE EN SERVICE

Le titulaire assurera la première mise en service et les essais en présence d'un représentant de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle.

- La fourniture de l'huile hydraulique sera prise en charge par la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle.
- L'ensemble des fonctionnalités devra être testé et validé par un PV. Un programme d'essai sera fourni au moment de l'offre.

7. MAINTENANCE

- La maintenance de premier niveau doit être simple à mettre en œuvre
- La liste et les couts des articles intervenant dans la maintenance préventive seront fournis au moment de l'offre. Le titulaire précisera les noms et les références des fabricants.

8. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'installation sera conforme à la législation en vigueur en matière de protection de l'environnement et du code du travail.

9. EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITE

Dans son offre, le titulaire proposera un Plan d'assurance qualité (PAQ) qui décrira les dispositions d'assurance qualité mises en place pour garantir le respect des exigences du projet. Ce plan comportera au minimum :

- Un planning général du projet (phase d'étude, fabrication et installation/essai)
- Un synoptique de fabrication et de contrôle qui formalise l'ensemble des opérations assurées par le titulaire, depuis la conception jusqu'à l'installation du banc d'essai, y compris les circuits de sous-traitance et les revues client/titulaire.
- La liste des principaux moyens et de contrôle.
- La liste des fournisseurs et/ou sous-traitant.

- La liste des documents principaux du dossier de fabrication et de contrôle.
- Schéma électrique et hydraulique mis à jour.

10. FORMATION

Le titulaire assurera la formation des personnels de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle afin qu'ils puissent :

- Assurer la conduite de l'installation
- Assurer la maintenance de premier niveau
- Assurer la modification et l'évolution de la programmation du banc d'essai.

Un programme de formation sera fourni à la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle et s'adressera à minima à 2 personnels ayant des connaissances en hydraulique et/ou automatisme industriel.

11. DOCUMENTATION

Les documents seront rédigés en français en 3 exemplaires papiers et 1 format numérique.

- Le dossier de définition (schémas et nomenclature).
- Le manuel de maintenance.
- La liste des pièces d'usures et leurs références.
- Les consignes de sécurité.
- Le dossier de conformité.

12. RECEPTION

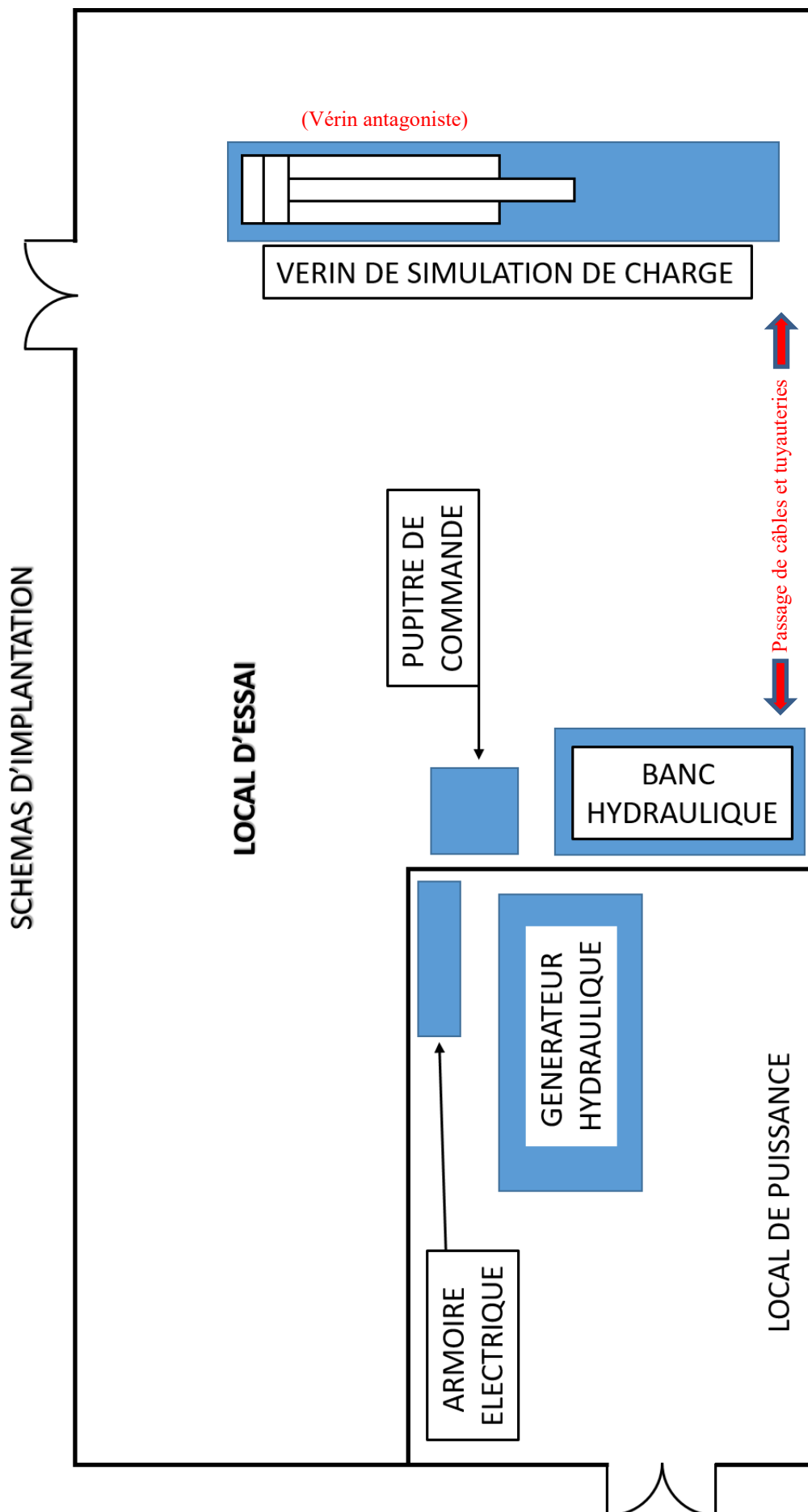
La réception sera prononcée par le représentant de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle à la fourniture des éléments suivants :

- Certificat de conformité concernant les parties de 1 à 4 inclus établi par un contrôle agréé.
- PV de mise en service/essai, sans non-conformité.
- Formation des personnels de la 13^{ème} BSMAT du détachement de Tulle effectuées.
- Documentation complète fournie.

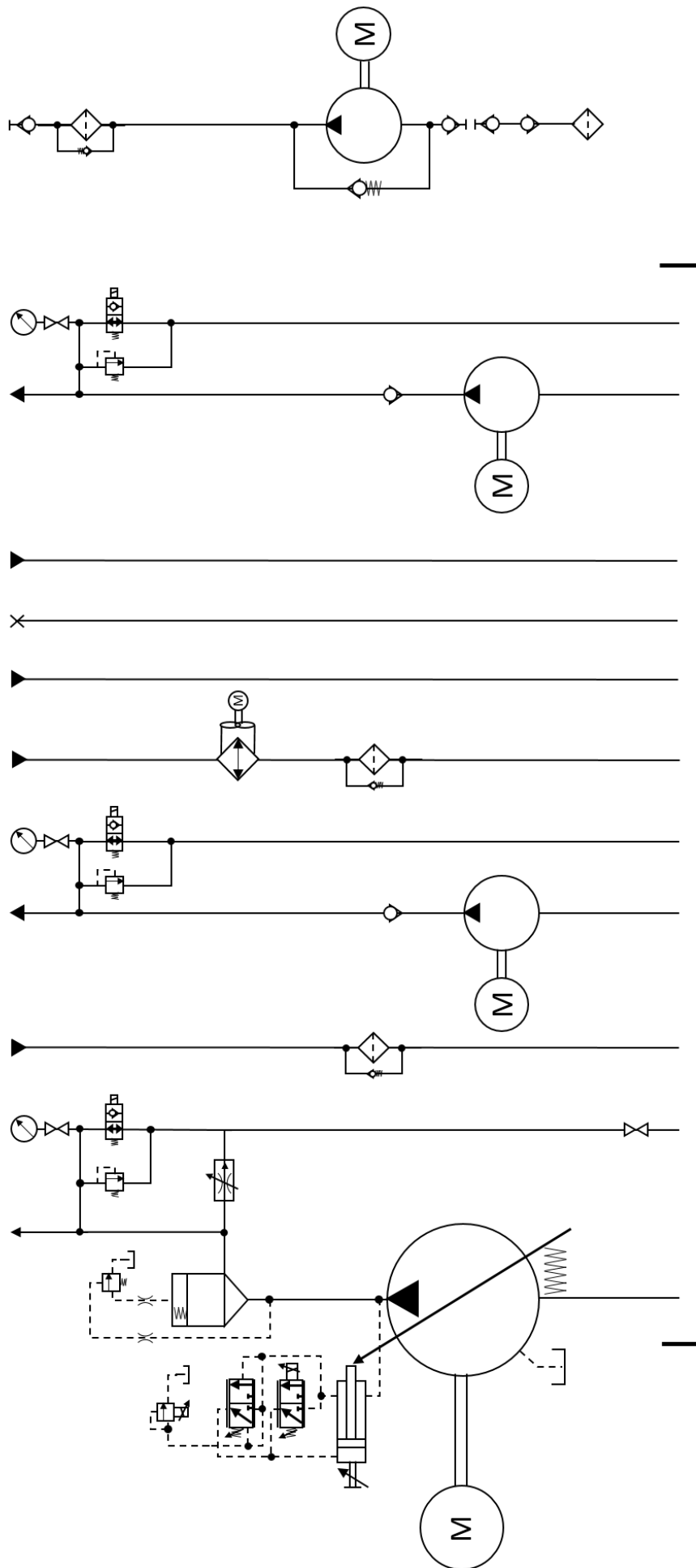
13. GARANTIE

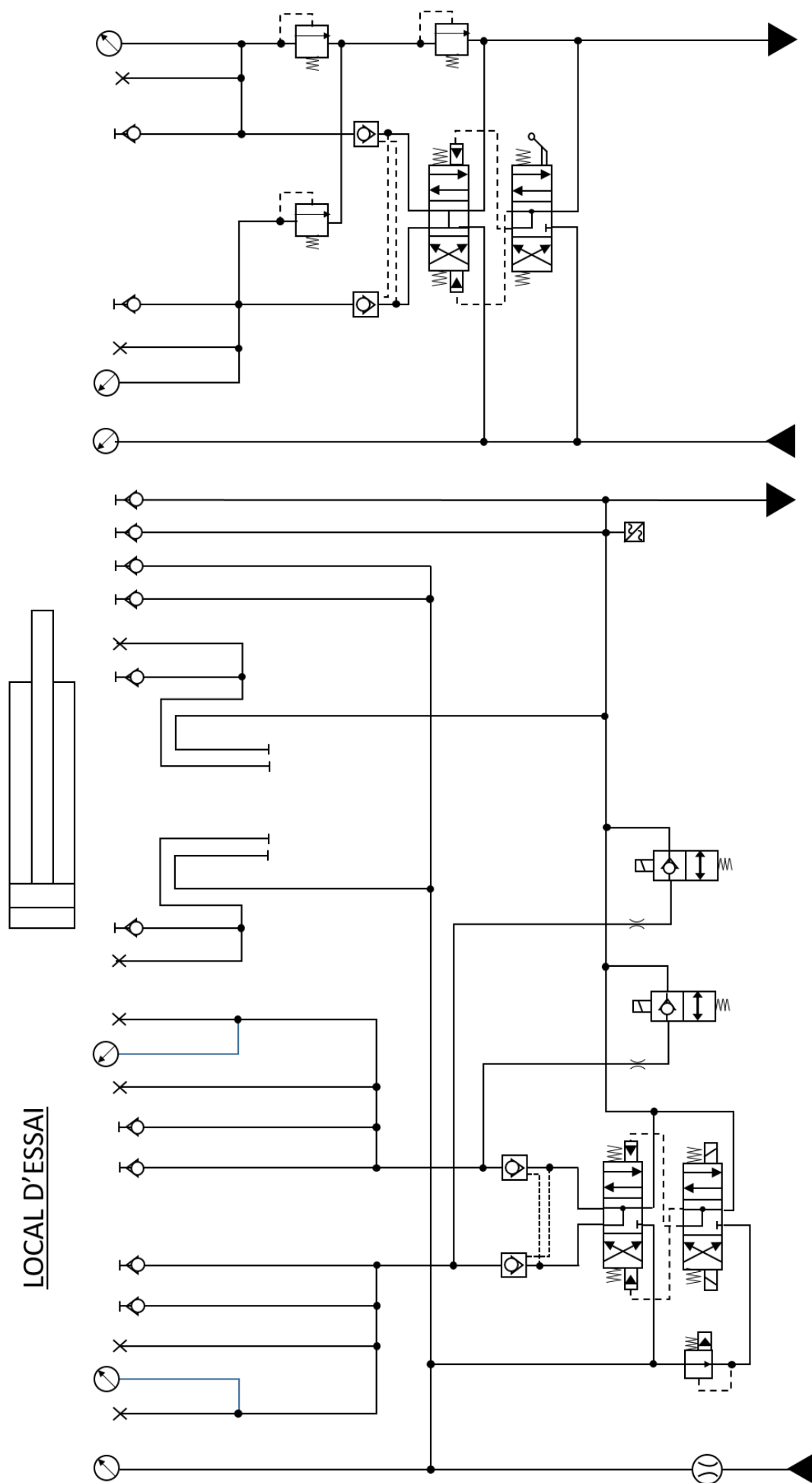
Garantie minimum 1 an pièces et main d'œuvre à compter de la date de réception.

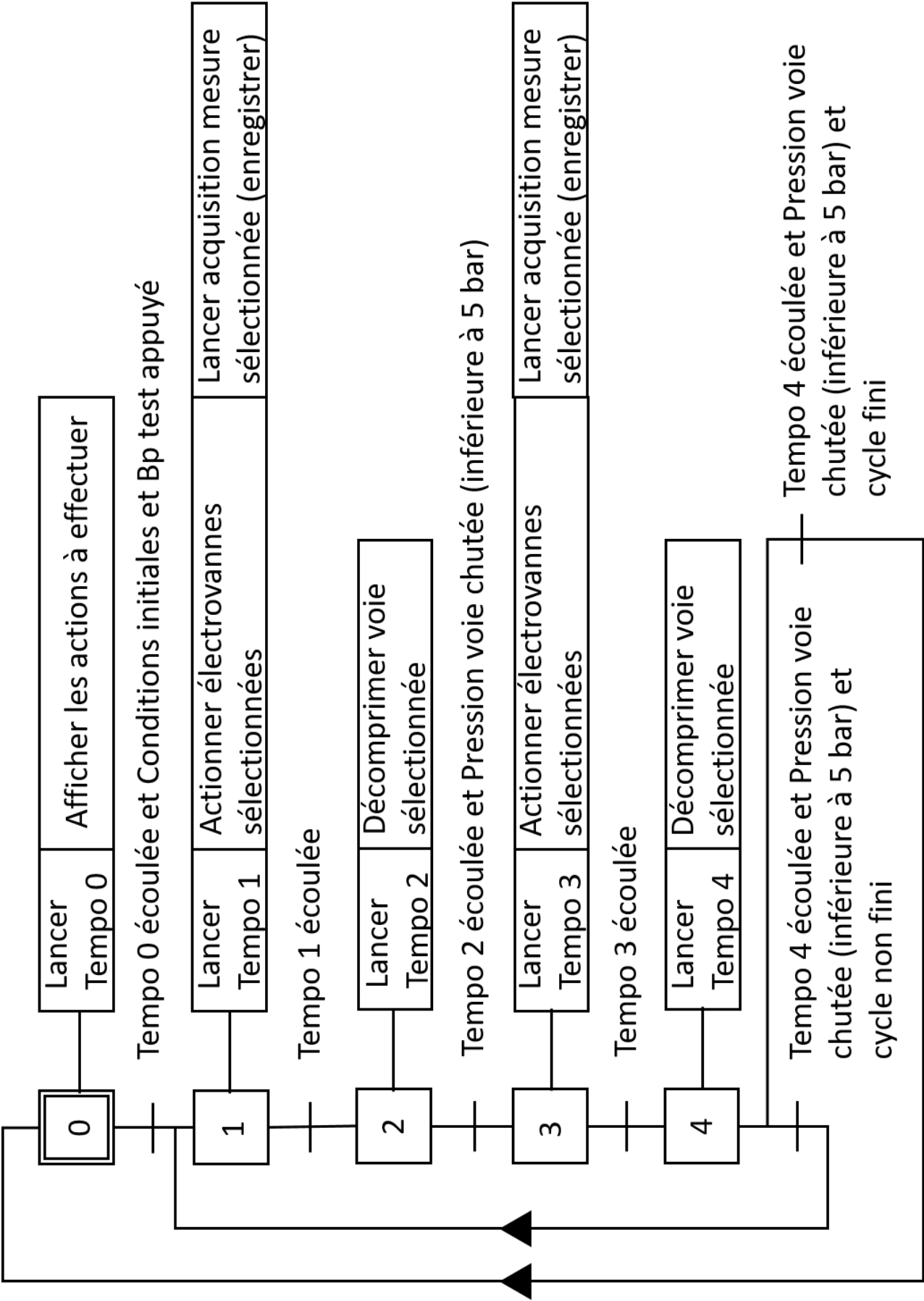
14. ANNEXES



LOCAL DE PUISSANCE







GRAFCET Fonctionnel – Test essai étanchéité statique

