

Projet de deuxième année :



Trelleborg MODYN SAS
1 rue du tertre 44470 Carquefou
Janvier à Mars 2009



Sommaire :

Remerciements	page 3
Introduction	page 3
Présentation de l'entreprise	page 4
Projet technique	page 5
A) Cahier des charges	page 5
B) Planning	page 7
C) Etude des systèmes	page 8
1°) Presse Rutil	page 8
2°) Presse Maplan	page 10
3°) Presse Rep V68	page 12
4°) Presse Rep B54	page 15
D) Recherche de solutions	page 17
E) Choix des composants	page 19
F) Installation	page 22
G) Conclusion	page 23
Annexes	page 24
Dossier technique de l'amélioration	page 24
Fiche maintenance de l'amélioration	page 38
Suivi de projet	page 47



Remerciements :

Je tiens à remercier mon tuteur, M. Bonnin ainsi que l'intégralité du service maintenance et M Decuzzi pour m'avoir aidé tout au long de mon stage.

Introduction :

Pendant les deux années de BTS Maintenance Industrielle, je me devais, pendant la première année, d'effectuer un stage ouvrier de quatre semaines afin de découvrir le monde de la maintenance et du travail. Je l'ai donc effectué à Nantes, au sein de l'entreprise Trelleborg Modyn, le leader mondial de l'antivibratoire.

Cette première approche de la vie active m'a permis d'élargir ma vision du milieu industriel et du travail ainsi que d'enrichir mes connaissances techniques et engranger beaucoup d'expérience pratique et méthodologique.

Parallèlement à ce stage de première année, il était important de commencer à envisager, par un dialogue avec les représentants de l'entreprise, d'un projet technique en milieu professionnel qui s'effectuerait pendant la période de stage de deuxième année et dont le temps y serait entièrement consacré.

Après de nombreuses réflexions, il est ressorti que l'un des problèmes majeurs et récurrent de la maintenance était les problèmes de fiabilité du système de chauffage sur les plateaux des presses à injecter Maplan. On m'a donc confié ceci comme thème de projet technique. Je suis donc intervenu, afin d'éradiquer cette problématique, pendant les périodes suivantes :

- Du lundi 5 Janvier au vendredi 23 Janvier.
- Du lundi 16 Février au vendredi 6 Mars.

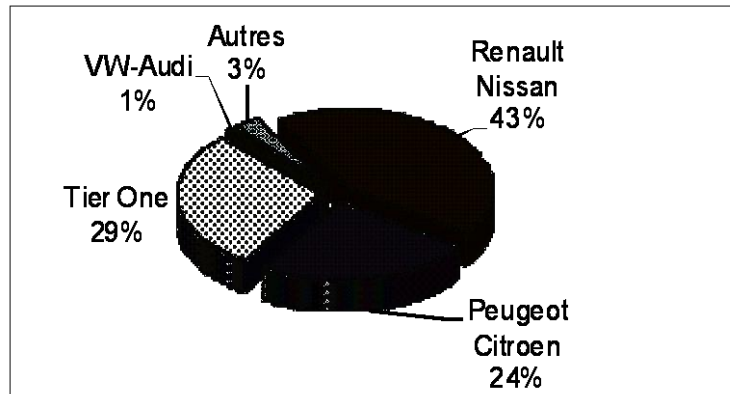
Ce dossier a pour but d'exprimer les démarches et opérations effectuées et les solutions technologiques qui ont été retenues, pendant ces périodes, pour mener à bien cette amélioration de fiabilité.



Présentation de l'entreprise :

L'usine Modyn, appartenant au secteur automobile (Automotive) du groupe Trelleborg, est spécialisée dans la fabrication de pièces antivibratoires comme des supports d'échappements ou des attaches amortisseurs, pour des clients tels que Peugeot-Citroën, Renault-Nissan, Audi & Volkswagen et bien d'autres encore.

La clientèle de l'usine Modyn



Pour leur fournir ces produits, la production se base sur le principe de **moulage dynamique** par l'utilisation de presses à injecter et aussi de matières premières et préfabriquées (mélanges de caoutchouc et de produits chimiques, colles, inserts, glycol). Bien entendu, à chaque étape de la production, la qualité de ces produits est vérifiée dans les locaux de mesure et de contrôle qualité.

Le flux de production possède aussi cinq îlots de fabrication ainsi que deux zones caristes (une de réception et la deuxième, d'expédition) dans le but d'optimiser le fonctionnement de l'usine et répondre aux attentes des clients.

Le service maintenance garantit la bonne marche de l'entreprise en gérant au mieux les aléas des pannes du parc machine.





Projet technique :

A) Cahier des charges :

Pour parvenir à définir mon projet technique de mon stage de deuxième année, il a été nécessaire d'établir un cahier des charges.

Projet technique en milieu professionnel CAHIER DES CHARGES

ACTEURS DU PROJET	
ENTREPRISE : Trelleborg Modyn AVS	
• Activité : Fabrication de pièces antivibratoire	
• Adresse : Rue du tertre, 44474 Carquefou	
• Responsable du projet : Hugues BONNIN	• Fonction : Chef Maintenance
• Tuteur : Hugues BONNIN	• Fonction : Chef Maintenance
• Tél. responsable : 0684739262	• Email : hugues.bonnin@trelleborg.com
• Tél. tuteur :	• Email :
ÉTABLISSEMENT DE FORMATION : Lycée Gaspard Monge	
• Adresse : 2 rue de la Fantaisie, 44322 Nantes	
• Responsable du suivi : M. Pépin & M. Rouxel	• Fonction : Professeurs
• Téléphone : 0240167119	• Email : tsm2_monge@orange.fr
DEFINITION DU PROJET	
Énoncé général du besoin : Améliorer la fiabilité des presses à injecter et étudier les opportunités de diminution de consommations d'énergie.	
Bénéficiaire du projet : Service Maintenance & Production.	
Motif de la demande de projet : Pannes récurrentes sur le sous-système plateau chauffant (notamment du à une isolation électrique insuffisante et à des chocs mécaniques causé par le milieu environnant et la mise en place de ce système) entraînant une fiabilité machine insuffisante.	
Objectif du projet : Eradiquer les problèmes récurrents de pannes de chauffe sur les presses à injecter.	
Support du projet : Presse à injecter (Rep ou Maplan ou Rutil)	
Localisation : Usine Modyn (ilot 3 ou 5 ou 7 ou 8)	



ENVIRONNEMENT DU PROJET
Description des études antérieures liées au projet : <ul style="list-style-type: none">- Etudes de M. T. Leroux sur presse Maplan en 2004- Fiches Maintenance Plateaux Chauffants Maplan de Juillet 2008
Contraintes liées au projet : <ul style="list-style-type: none">- Habilitation BR/BC/B2V à pourvoir par Modyn
Budget : à définir durant le projet
Moyens mis à dispositions : <ul style="list-style-type: none">- 1 bureau- 1 PC- 1 téléphone
Autres : aucun



Cochez les livrables du projet et compléter si nécessaire

DEFINITION DES LIVRABLES DU PROJET	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amélioration réalisée
<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier technique
<input type="checkbox"/>	Dossier d'utilisation
<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier de maintenance
<input type="checkbox"/>	Autres (à préciser) : aucun



B) Planning :

Afin de parvenir aux objectifs fixés mais aussi dans le cadre de l'épreuve E63, il est d'usage de planifier les différentes étapes amenant au but fixé.

LEFEZ maxime	TSM2					PLANNING PREVISIONNEL																														Session 2009				
	semaine 1					semaine 2					semaine 3					semaine 4					semaine 5					semaine 6														
Activités	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Prise de connaissance	■																																							
Étude de la machine		■	■	■																																				
Recherche de solutions				■	■	■	■	■	■																															
Commande de pièces nécessaires									■	■																														
Installation														■	■	■	■	■	■																					
Revue de projet														■	■	■	■	■	■																					
Réglage des différents paramètres du système																																								
Procéder aux essais sous tension																																								
Modification si cela est nécessaire																																								
Fin de mise en œuvre, machine en fonctionnement																																								
Mis à jours de la documentation technique																																								
Réalisation des fiches maintenance																																								

Bien entendu, il est utile de le comparer au planning qui s'est réellement déroulé :
Les différences entre le planning prévisionnel et réel sont :

LEFEZ maxime	TSM2					PLANNING Réel																														Session 2009				
	semaine 1					semaine 2					semaine 3					semaine 4					semaine 5					semaine 6														
Activités	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Prise de connaissance	■																																							
Etude		■	■	■																																				
Recherche de solutions				■	■	■	■	■	■																															
Commande de pièces nécessaires									■	■																														
Installation														■	■	■	■	■	■																					
Revue de projet														■																										
Réglage des différent paramètre du système																																								
Procéder aux essais sous tension																																								
Modification si cela est nécessaire																																								
Fin de mise en œuvre, machine en fonctionnement																																								
Mis à jours de la documentation technique																																								
Réalisation des fiches maintenance																																								

- L'inversion de l'installation et de la réalisation des fiches maintenance. Cela est du par le contexte économique actuel : en effet, il est plus difficile et long d'obtenir les financements pour réaliser et sous traiter l'ensemble des opérations nécessaires à une amélioration. De plus, les entreprises sous-traitantes fonctionnent elle aussi en ralenti, entraînant des temps de fabrication plus long. Il à donc été nécessaire de revoir l'ordre des activités.
- La durée de l'étude et de la recherche de solutions (et de leurs possibles composants) qui à pris un peu plus de temps que prévu (une demi-journée) car j'ai mal évalué les nombreux types de presses à injecter.



- L'installation en deux temps s'explique d'une part à l'enlèvement des plateaux et l'extraction des cartouches sur la machine Maplan 3554 (hors d'usage) pour que leurs états de surface puissent être rectifiés et d'autre part au câblage de nouvelles cartouches et à la réinstallation des plateaux sur la Maplan 3829.
- Aux « modifications si nécessaire » du à la rectification des plateaux à cause des erreurs faites par la sous-traitance.

C) Etude des systèmes :

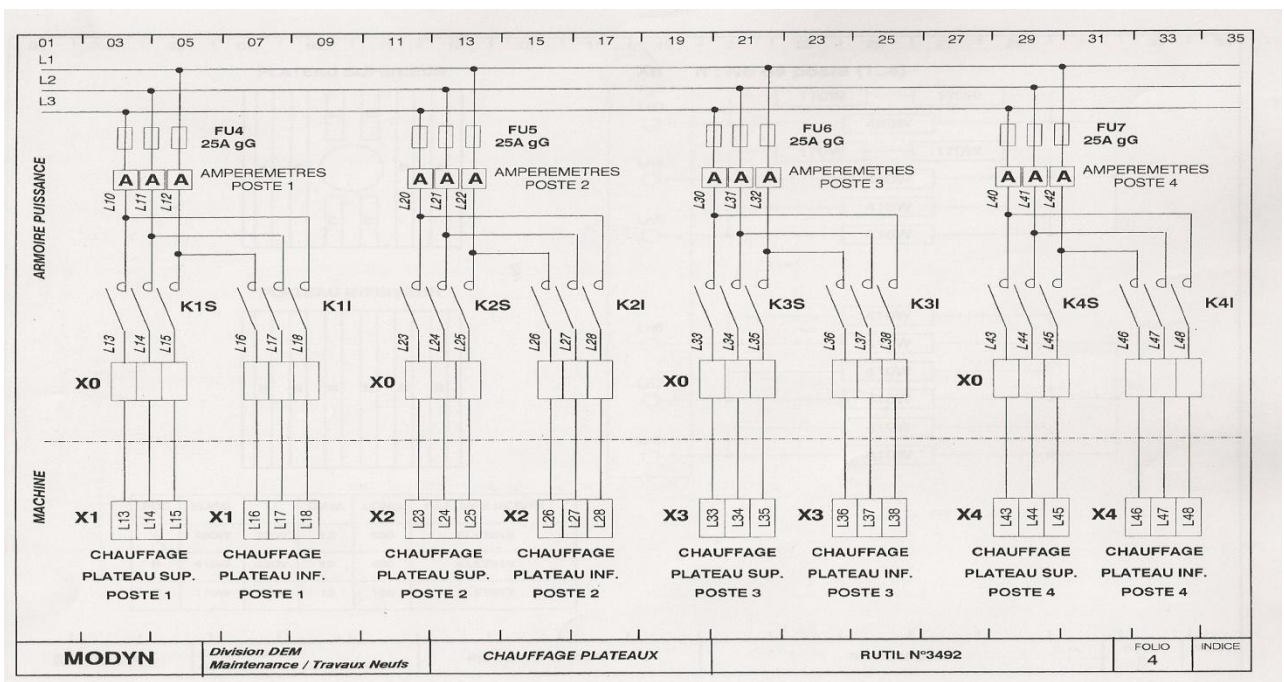
Les systèmes de plateaux chauffants existent et servent uniquement pour permettre le maintien en température du mélange caoutchouteux pendant l'injection et donc d'assurer son homogénéité et ses qualités antivibratoires.

Pour arriver à déterminer les solutions à appliquer au problème de fiabilité des plateaux chauffant de Maplan, il est utile d'étudier tout les systèmes de chauffage et de régulation des différentes presses à injecter (que sont les presses Rutil, Maplan, Rep V 68 et B54), par les schémas électriques et l'agencement « réel » du système (son démontage et montage) et de les comparer.

Bien sur, il ne faut pas omettre de consulter les fiches de pannes et l'avis des agents de maintenance pour étayer ces raisonnements.

1°) Presse Rutil :

Les presses Rutil se composent de 4 postes (# = 1, 2,3 ou 4) comprenant chacun un plateau chauffant supérieur et inférieur.

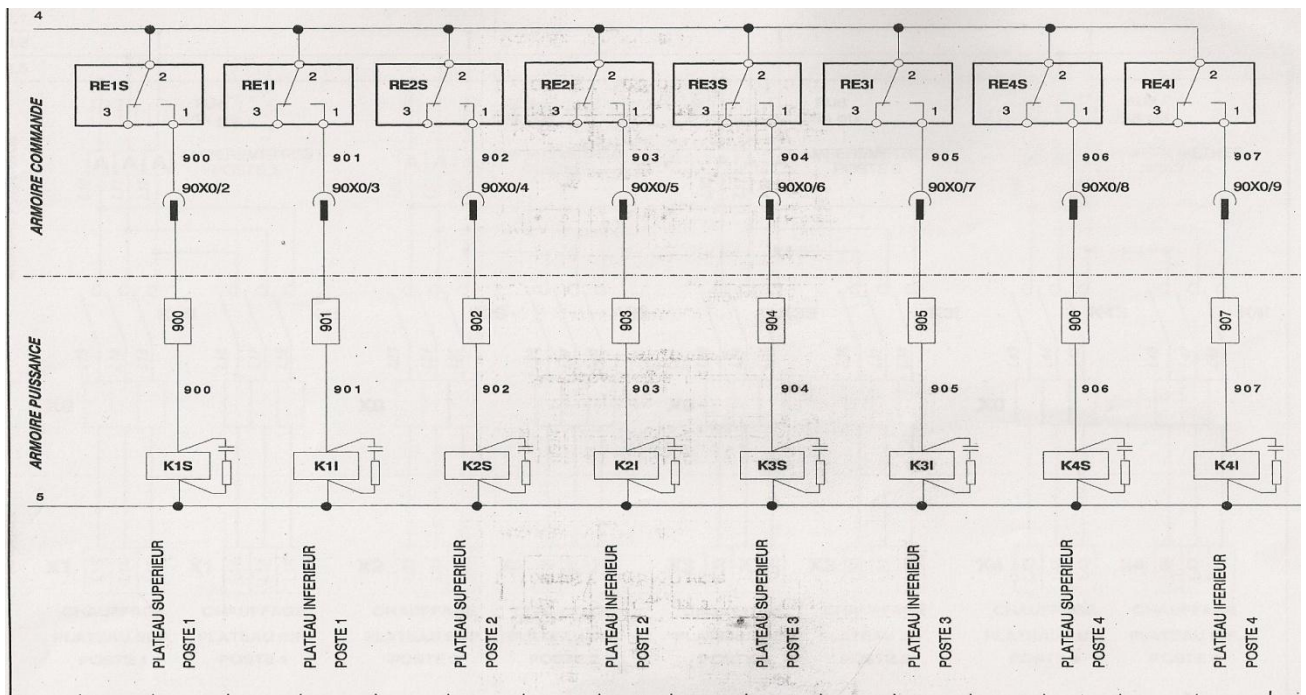




Sur chaque circuit de puissance des plateaux, des fusibles FU# (25 A – gG) et des ampèremètres protègent l’intégrité du système.

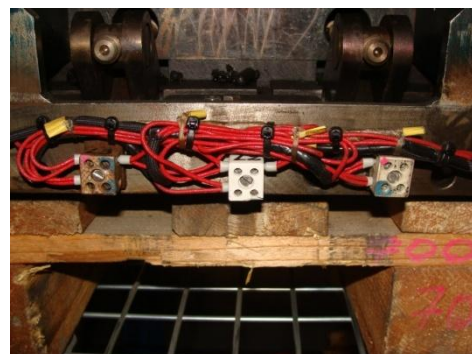
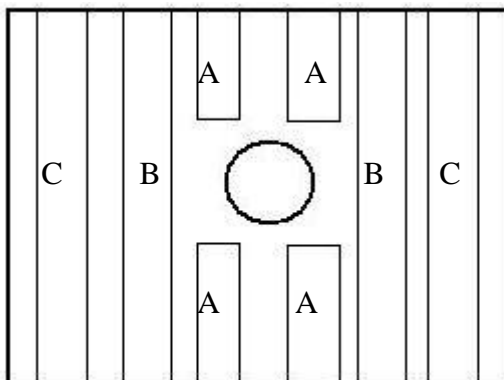
La chauffe des plateaux de chaque postes se fait en fonction des deux régulateurs RE#L (plateau inférieur) et RE#S (plateau supérieur) de marque « West 6100 », qui, en fonction des températures relevées par les thermocouples, autorisent l’alimentation des bobines K#S et K#L par le biais de contacts secs.

Ce système de régulation est sécurisé par des thermo-contacts de surchauffe fixés sur les plateaux et reliés aux « West 6100 ».



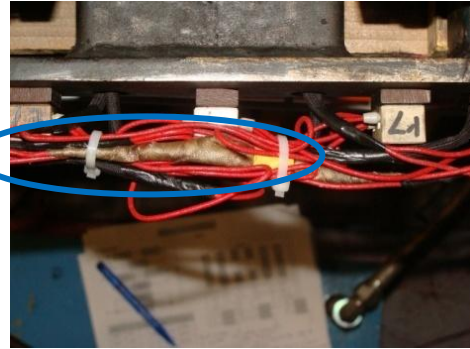
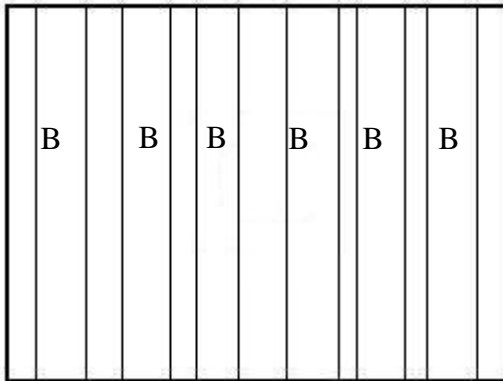
N.B : # est à remplacer par le numéro de poste.

Plateau supérieur Rutil :





Plateau inférieur Rutil :

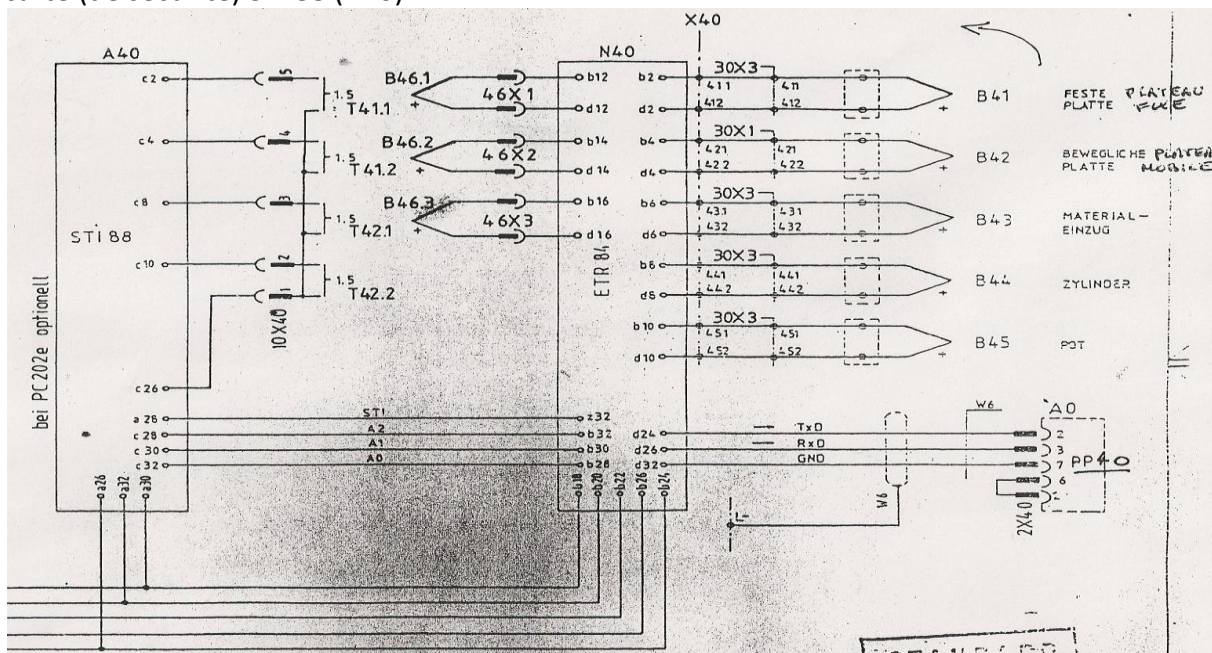


- A : Cartouche chauffante 0.170 KW – 110 V => référence magasin : 90000MAP7817
- B : Cartouche chauffante 0.410 KW – 220 V => référence magasin : 90000ELE7819
- C : Cartouche chauffante 0.480 KW – 220 V => référence magasin : 90000ELE7818

Le câblage des cartouches chauffantes de la machine Rutil est soigné, les fils sont de longueurs moyennes et rassemblés par de la tresse résistante à la chaleur **(1)**. Les câbles ne touchent pas la carcasse et l'espace est suffisant pour que l'on ne risque pas d'amorçage entre ceux-ci et la masse **(2)**.

2°) Presse Maplan :

Le système de chauffe des plateaux est régulé par la présence de deux thermocouples (B41 et B42) qui sont reliés à la carte (de régulation) ETR 84 (N40), et sécurisé par des thermo-contacts de surchauffe fixés sur les plateaux (T41 et T42) relié à la carte (de sécurité) STI 88 (A40).



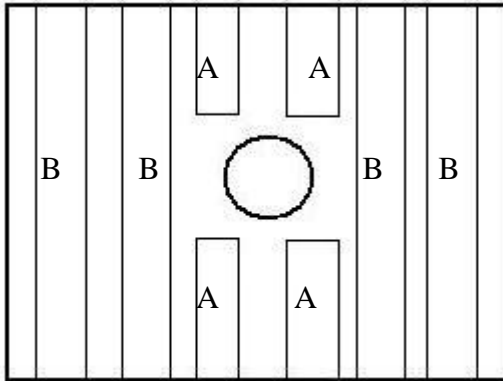
La carte STI 88 informe l'opérateur par un message de défaut si les thermo-contacts sont défectueux.



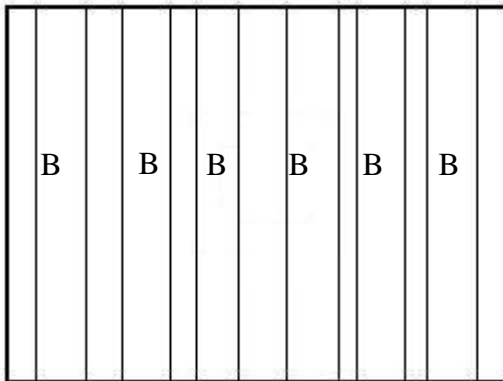
L'alimentation des cartouches chauffante est faite par les contacteurs K41 et K42. Les bobines de ceux-ci sont excités à la demande des sorties 2 et 3 de la carte A05 de l'automate.

Sur chaque circuit de puissance des plateaux, des contacts magnétothermiques protègent des courts-circuits et surcharges. Les cartouches sont insérés comme ci-dessous dans les plateaux.

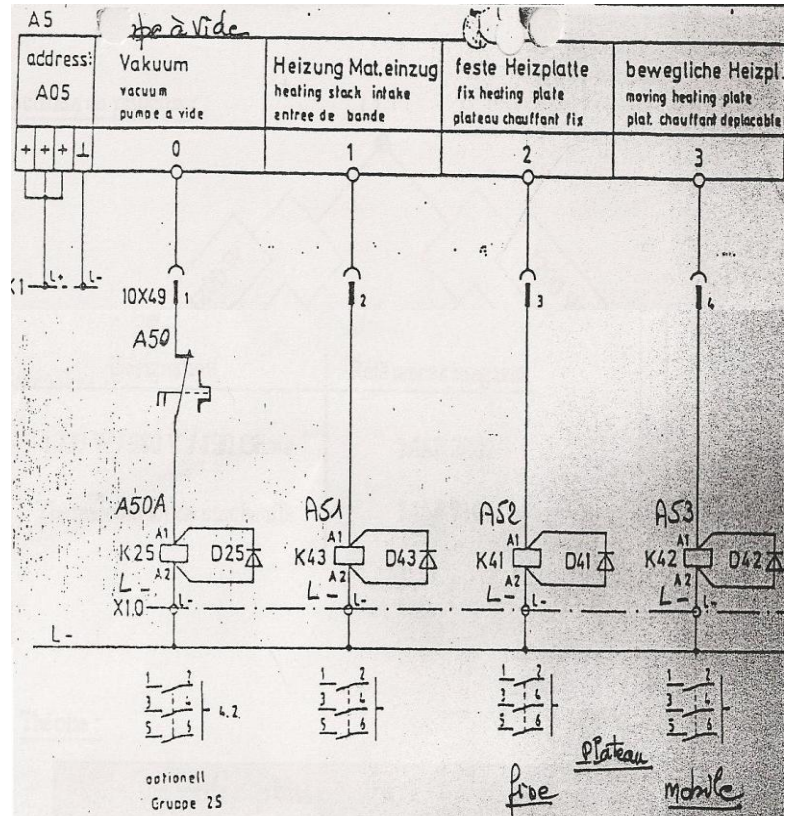
Plateau supérieur Maplan :



Plateau inférieur Maplan :

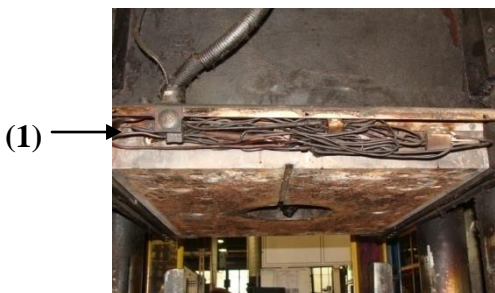


Carte A05 :



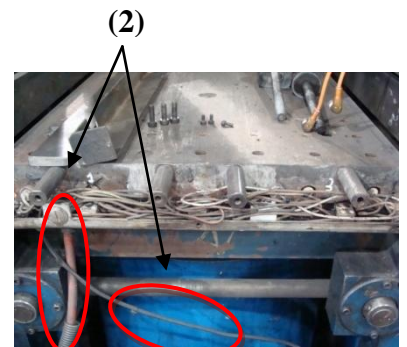
A : Cartouche chauffante 0.5 KW – 380 V => référence magasin : 90000MAP7801

B : Cartouche chauffante 1.200 KW – 380 V => référence magasin : 90000MAP7802



Le câblage des cartouches chauffantes de la Maplan est « désordonné » : les câbles sont laissé comme livré d'origine sans avoir été dénudé ni même rassemblés (1) ce qui entrainent, bien évidemment, l'usure et l'amorçage de ceux-ci à la carcasse, à cause du milieu ambiant (250°C).

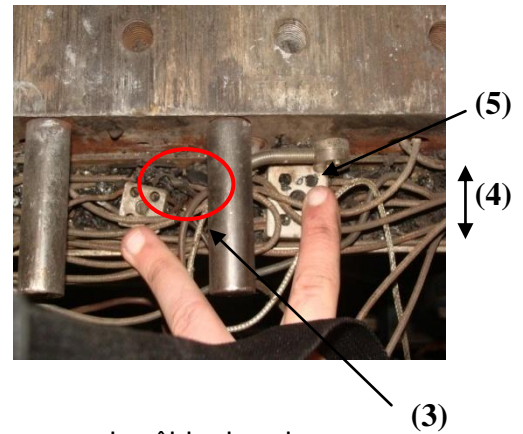
Les thermostats de surchauffe, eux, sont séparés de l'alimentation ce qui pose problème en cas d'oubli de reconnexion lors d'une panne (2) (dans ces cas là il est nécessaire de redémonter le capot afin de placer la connexion).





Le capot n'est pas hermétique et laisse passer poussières, saletés et fluides hydrauliques **(3)**.

Qui plus est, l'espace pour placer les câbles est restreint **(4)** et la technologie de fixation des câbles par le biais de borniers céramiques (dominos), ne permettent pas un serrage suffisamment efficace **(5)**.



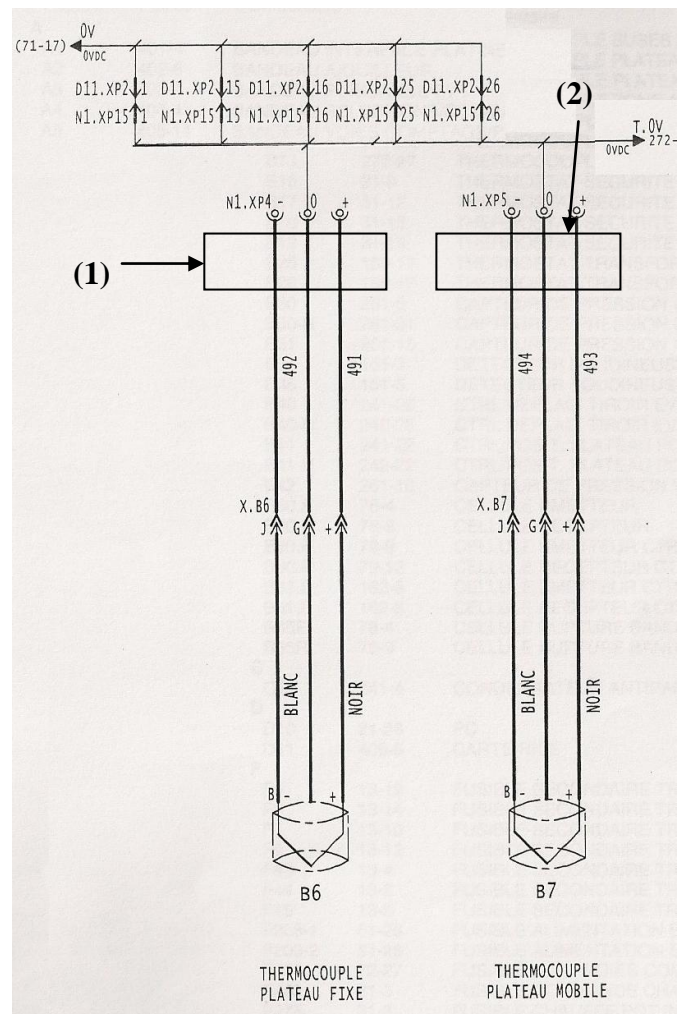
Sur le plateau supérieur, les dominos sont orientés vis de serrage vers le bas ce qui est gênant pour les démontages et les mesures lors des interventions.

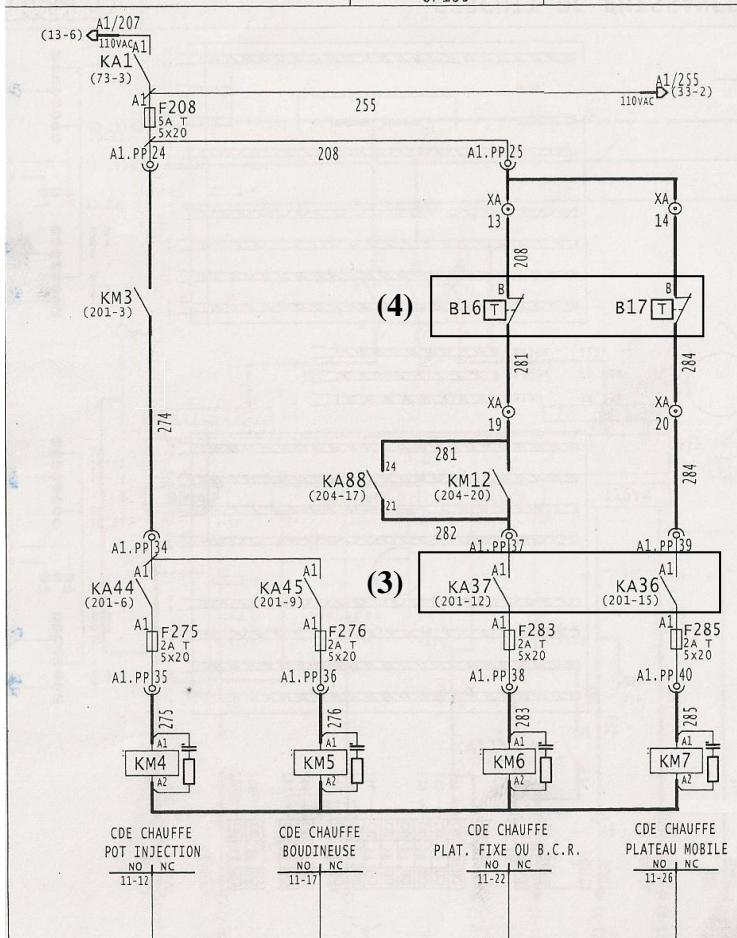
Un embout plastique utilisé comme presse étoupe au niveau du passage de câble dans le plateau est mal adapté à l'environnement de la machine, notamment à la chaleur dégagée par les cartouches chauffantes.

Pour finir, le câble d'alimentation (en silicone) des cartouches chauffantes passe sous la machine et avec le déplacement du plateau et la température, finit par avoir des faux contacts ou bien casse et s'amorce à la carcasse. Par conséquent il faut en repasser un par en dessous ce qui est onéreux à la longue.

3°) Presse Rep V68 (400T) :

En fonction des informations donnés par les thermocouples positionnés à l'intérieur des plateaux ; aux entrées I.4 **(1)** et I.5 **(2)** du connecteur 1 de la carte RICE, celle-ci enclenche les contacts secs des sorties automatés 0.4 et 0.5 du connecteur 1 de la carte RICE. Celle-ci même qui alimente les bobines des contacteurs de chauffe KA37 et KA47 **(3)** et donc les contacts qui leurs sont associés.





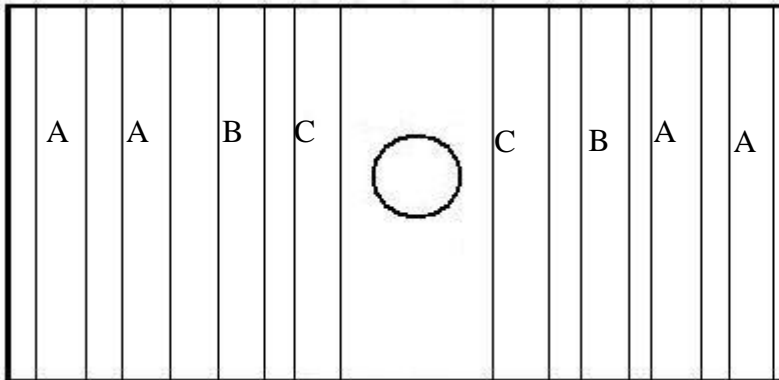
Sur le schéma de commande, ces mêmes contacts ainsi que le contact KA88 (Relais chauffe plateau fixe) permettent l'alimentation des cartouches chauffantes.

Les thermostats de sécurité **B16** et **B17 (4)**, placé en amont de l'alimentation des bobines KM6 et KM7 sauvegarde l'état des plateaux et des produits en cas de problème de régulation de(s) thermocouple(s).

Les protections Q26 et Q27 empêchent les risques de court-circuit et de surcharge sur le circuit de puissance.

Les cartouches sont insérés comme ci-dessous dans les plateaux.

Plateau Supérieur V68 :





Plateau Inférieur V68 :

A	A	B	C			C	B	A	A
---	---	---	---	--	--	---	---	---	---

A : Cartouche chauffante 1.860 KW – 115 V => référence magasin : 90000V687802

B : Cartouche chauffante 1.240 KW – 76.66 V => référence magasin : 90000V687801

C : Cartouche chauffante 0.620 KW – 38.33 V => référence magasin : 90000V687800

Le câblage des presses Rep 400 tonnes est un enchevêtrement confus de câbles. Heureusement, ce câblage est fait au moyen de cosses que l'on vient monter sur des vis filetées (séparées de la carcasse par une fine pièce isolante) entre des écrous et des contre-écrous **(1)**.

Bien entendu, peut être que l'utilisation de domino serait préférable.



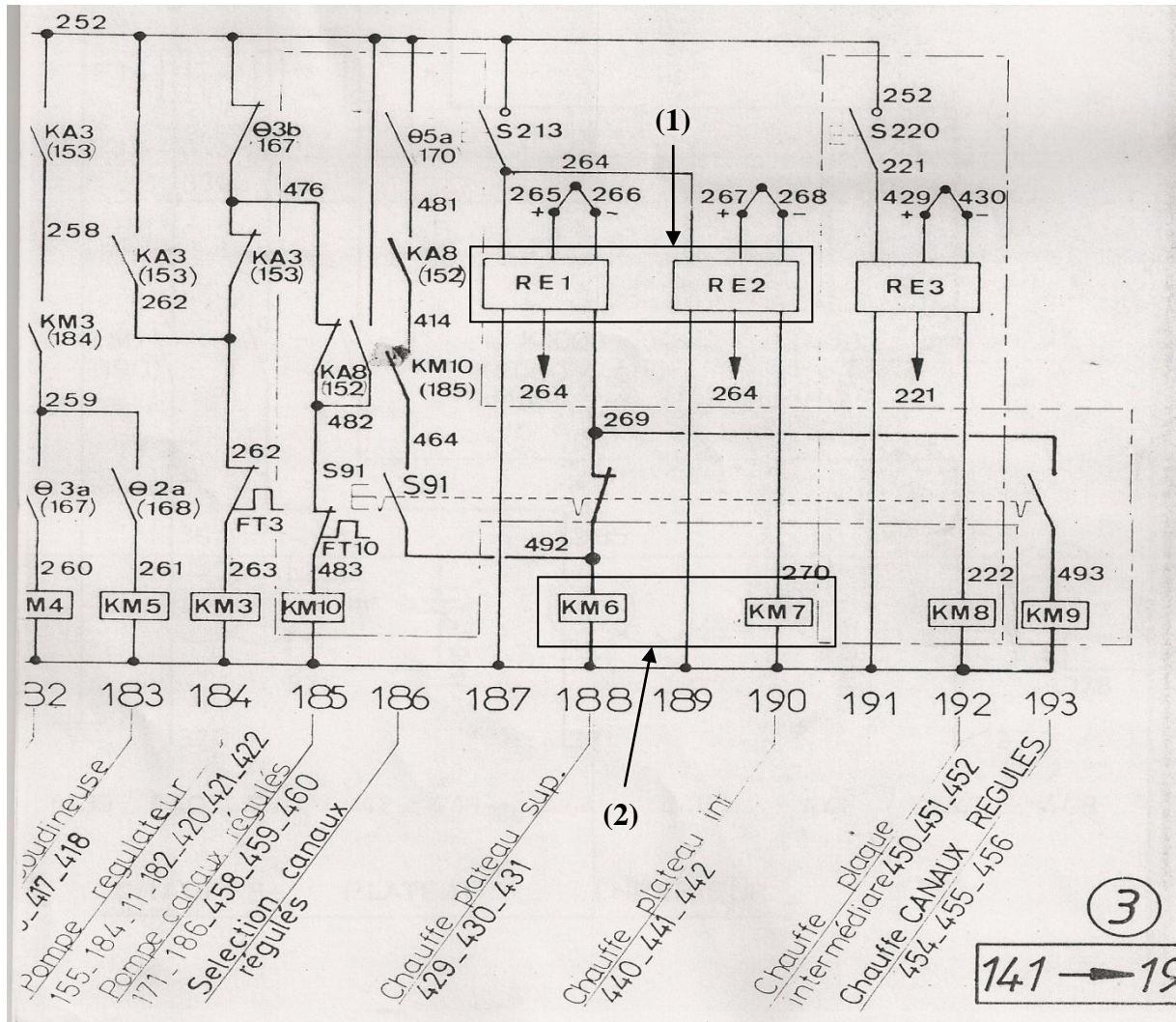
Les câbles des cartouches, assez rigide et difficile à dénuder, encombrant inutilement l'espace, quelque peu restreint, fourni par le capot. Bien entendu, ils subissent, malgré l'isolant, l'épreuve de la chaleur **(2)**.

Les thermo-contacts de surchauffe sont placés sur les plateaux et ont pour consigne de déclenchement de 382 ° Fahrenheit **(3)**. Evidemment, ils sont reliés à l'armoire de commande.

Les presses étoupes sont sur le coté pour le plateau supérieur et en dessous sur le plateau inférieur et la sonde de température demeure séparée de l'alimentation **(4)**.

4°) Presse Rep B54 :

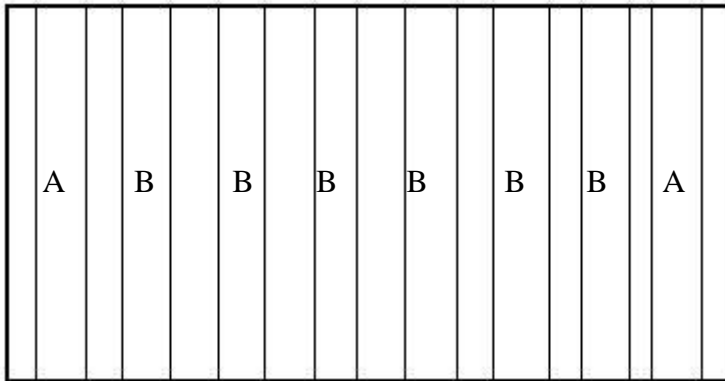
Le système de chauffe repose sur deux régulateurs RE1 (plateau supérieur) et RE2 (plateau inférieur) (1) de type West 6100, dépendant directement de l'automate, et qui



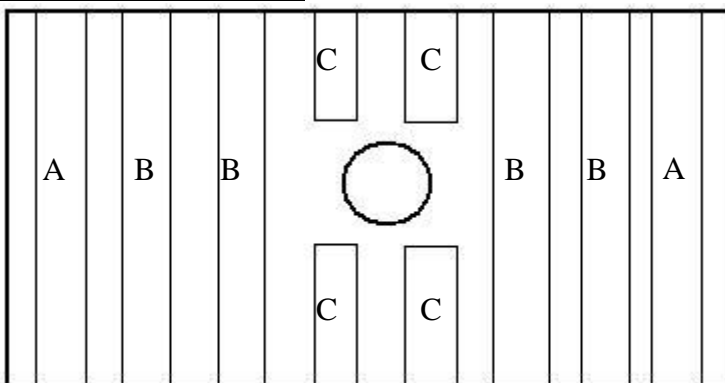
commandent le fonctionnement des deux contacteurs KM6 (plateau supérieur) et KM7 (plateau inférieur) (2) et par conséquent, des contacts de puissances qui leur sont associés. Les thermostats sont aussi gérés par automate. Par sécurité, nous avons un contrôleur de phase sur chaque ligne. Les cartouches sont insérés comme ci-dessous dans les plateaux.



Plateau inférieur B54 :



Plateau supérieur B54 :



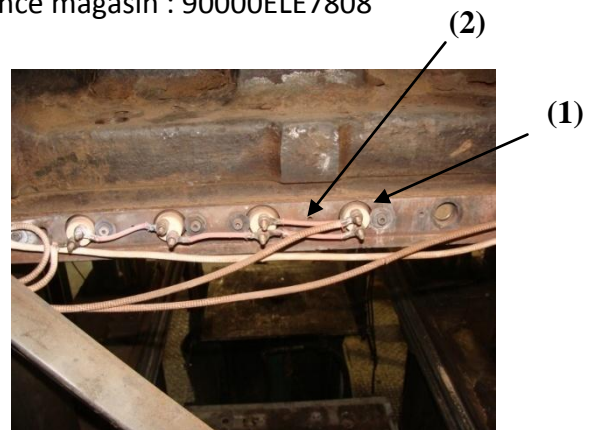
A : Cartouche chauffante 1.080 KW – 110 V => référence magasin : 90000ELE7810

B : Cartouche chauffante 0.720 KW – 73 V => référence magasin : 90000ELE7809

C : Cartouche chauffante 0.360 KW – 73 V => référence magasin : 90000ELE7808

Les plateaux des presses Rep B54 sont câblés « proprement » : en effet, les cartouches chauffantes utilisées sur ce type de presse sont dépourvues de câbles **(1)**.

Par conséquent, les électriciens câblent au plus juste grâce à des cosses et des écrous. Ce qui se révèle particulièrement efficace : les câbles subissant modérément les effets de la chaleur **(2)**.

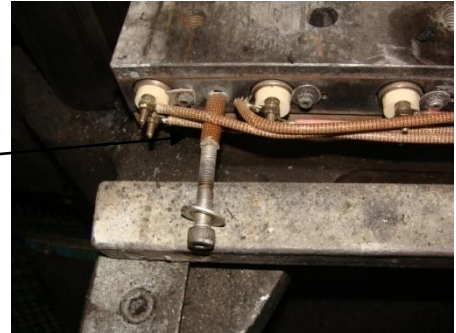




Les presses étoupes sont sur le coté des capots (3) ce qui n'est pas vraiment pratique pour le démontage.

(3)

(4)



Pour finir, les vis de fixation des capots sont entourées d'un isolant (4) pour parer au risque de contact des fils avec la carcasse.

D) Recherche de(s) solution(s) :

L'étude m'a permis de répertorier les problèmes de fiabilité (que je présenterais plus loin) et même des problèmes de maintenabilité qui se posent sur les presses Maplan.

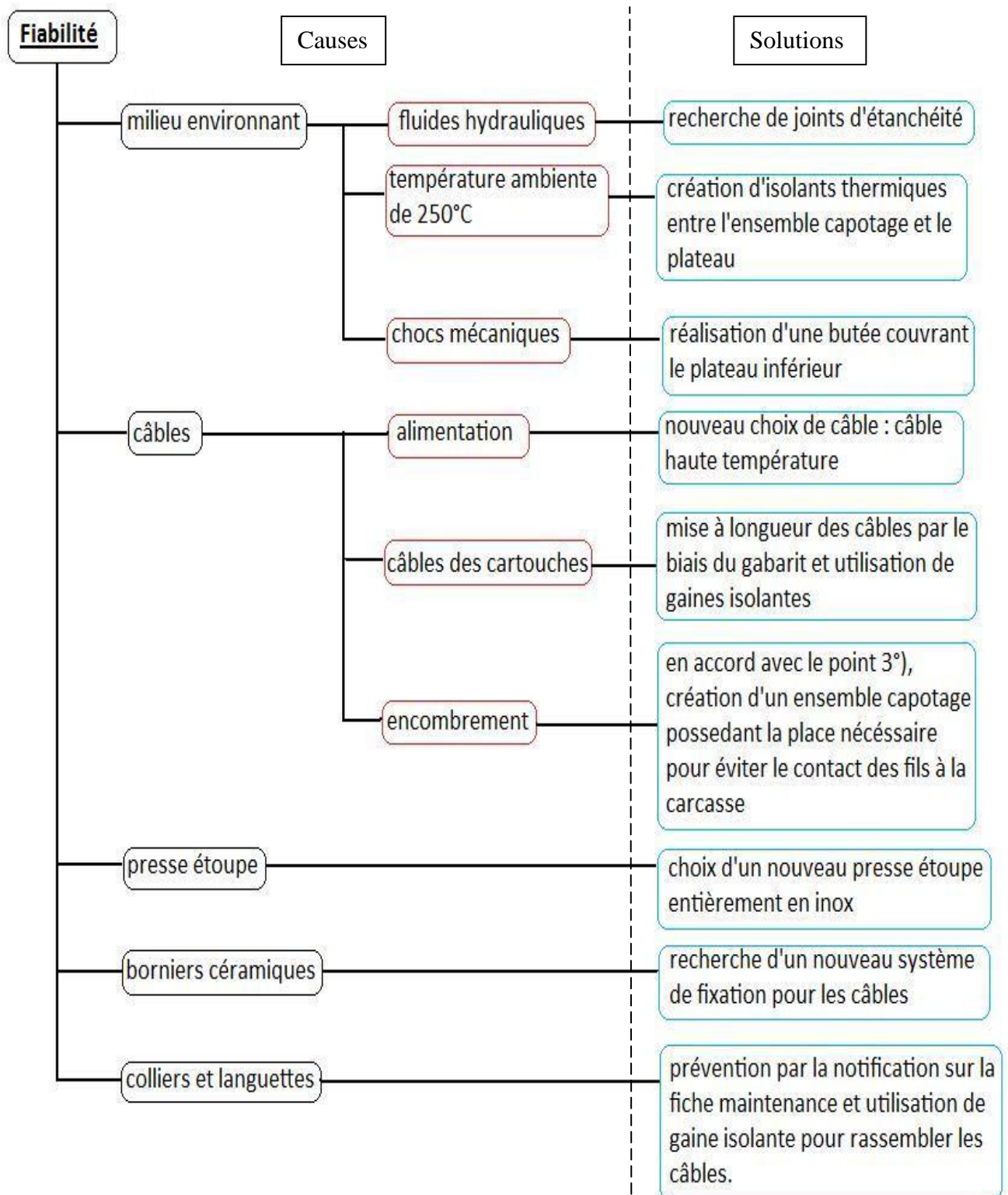
Il est donc intéressant de se pencher sur ces derniers car ils s'inscrivent dans la démarche d'amélioration continue du parc machine de l'usine Modyn et de sa maintenance :

- 1°) Lors des opérations de maintenance préventive de remplacement des isolants entre le châssis et les plateaux, il est nécessaire de décabler l'arrivée de l'alimentation à l'intérieur des borniers des plateaux, ce qui représente une perte de temps non négligeable en maintenabilité de ce système.
- 2°) Les thermo-contacts de surchauffe passe par un coffret électrique et sont séparé de la gaine des câbles d'alimentation ce qui peut entrainer un risque d'oubli lors de longue intervention des agents de maintenance et donc préjudiciable sur la maintenabilité.
- 3°) Le milieu environnant (chaleur, encombrement, ...etc.) et la configuration des plateaux chauffants ne permet pas une prise aisée des mesures électriques (vis de serrage orientés vers le haut sur le plateau inférieur ou vers le bas sur le plateau supérieur).

Pour répondre aux points 1°) et 2°) je décide de choisir et d'installer des prises qui rassembleront l'alimentation et les fils des thermostats de surchauffe. Quant au point 3°) j'ai choisis de créer un nouvel ensemble de capotage afin de pouvoir prendre aisément les mesures et le câblage de nouvelles cartouches.



Arbre des causes et des solutions :





Après avoir recherché auprès de nombreux fournisseurs, les solutions de joints d'étanchéités et de nouveaux systèmes de fixation pour les câbles des borniers céramiques n'ont pas été retenues car elles sont malheureusement inexistantes pour le moment.

Les plans mécaniques du nouvel ensemble capotage ont, quant à eux, été fait par le biais du logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur SolidWorks (version 2008) et sont représenté dans le dossier technique fourni avec l'amélioration à l'entreprise et plus loin dans ce rapport de stage (Partie H : Annexes).

Les plans électriques ont été refais, pour plus de clarté, grâce au logiciel de Conception Assisté par Ordinateur Xrelais, et aussi présenté dans le dossier technique. Les plans des améliorations de câblage sont exposés de façon plus pragmatique sur la fiche maintenance (Partie H : Annexes).

E) Choix des composants :

Certains composants, pour des raisons de coûts et de pratiques, seront pris directement du magasin de Modyn ou devront être standardisé afin d'optimiser la gestion des stocks (par exemple : une pièce pour plusieurs possibilités ou emplacements d'utilisation).

Ces composants sont les gaines tressés (utilisés sur les B54) reliant l'armoire électrique aux plateaux chauffants via les prises; pris en zone magasin « Soratech ».

Les prises électriques comme les capots (mécano-soudés chez le fournisseur Bonnin-Méca-Spé) seront standardisés et d'autres seront commandés et choisi en fonction de ces raisons auprès des fournisseurs habituels de Modyn.

Afin d'avoir une meilleure isolation thermique, la matière des isolants entre les plateaux et les capots seront en glastherm et seront commandés chez « Isolant de Bretagne ».

D'autres composants, sont commandés selon des critères choisis que je vais expliquer.

Choix des ensembles « prises de courant », fournisseur Electrodis :

Comme je n'ai besoin que de connecteurs 5 phases (3 phases d'alimentation et 2 phases thermostat de surchauffe) + terre **(1)**, avec une tension entre phases de 400V et un courant maxi de 20 A **(2)**, mon choix se porte sur 2 connecteurs mâles 09310062601 et 2 connecteurs femelle 09310062701 **(3)** des prises de courant Han 6 HsB de marque Harting. Pour loger les connecteurs, il me fallait 2 embases en saillies 9300161230 **(4)** pour les connecteurs femelles et 2 capots **(5)** à sortie latérale 9300161520 (bas profil pour une question d'encombrement) pour les connecteurs mâles.

Pour finir, comme il faut adapter correctement aux entrées de câble PG21 **(6)** à notre gaine PG11 et s'assurer de leurs bons maintiens, j'ai choisis 4 presses - étoupes métallique pour boîtier standards 9000005116 **(7)** pour leurs dimensions minimales **(8)** respectant la gaine PG11.



Han 6 HsB

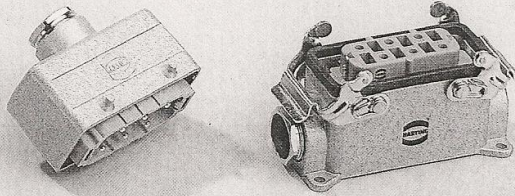
380 V~ max. 35 A
450 V- max. 35 A



Nombre de contacts

6 +

(1)

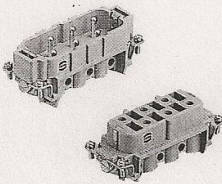


(2)

Prises de courant

Identification Série Référence Prise mâle (M) Prise femelle (F) Dessin Dimensions en mm

Sorties à vis

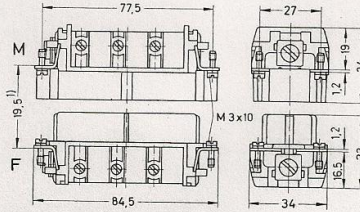


Han HsB

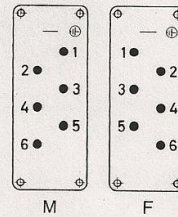
(3)

09 31 006 2601

09 31 006 2701

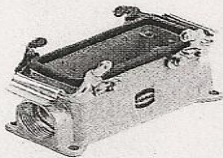


Brochage Vue côté câblage



(4)

Embase en saillie



1 entrée de câble

09 30 016 1230

09 30 016 0230 *
09 30 016 0231 *

21
29

2 entrées de câble

09 30 016 1270

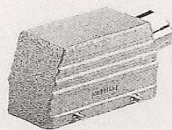
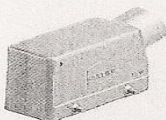
09 30 016 0270
09 30 016 0271

21
29

(5)

Identification

Capot sortie latérale



Bas profil

09 30 016 1520

Référence

Haut profil

Pg

21

09 30 016 0520
09 30 016 0521

21
29

(6)

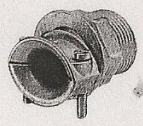


Presse-étoupes

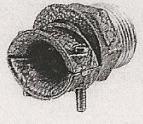
Identification

Ecrou serre-câble
métallique, avec antitraction et entrée conique

pour boîtier standard



pour boîtier Han M



Référence

09 00 000 5101
09 00 000 5102
09 00 000 5104
09 00 000 5106

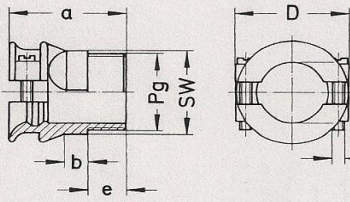
09 37 000 5101
09 37 000 5102
09 37 000 5103
09 37 000 5104
09 37 000 5106

Pg

11
13,5
21
29

11
13,5
16
21
29

Dessin



Dimensions en mm

a	b	c	D	min. d	max. d	e	SW	Pg
26,6	4	M3	23	6	11	9	19	11
31	4	M3	28	9	14	10	22	13,5
33	5	M4	30	10	16	9,5	24	16
39,5	7	M4	37	13,5	21	12	30	21
49	8	M5	50	19	29	13	41	29

Choix des borniers céramiques (dominos), fournisseur Radiospare :

Les borniers céramiques ont été choisis pour leur grande tenue aux hautes températures et leur tension nominale **(1)** ainsi que leur intensité d'utilisation et le nombre de contacts que l'on souhaite **(2)**.

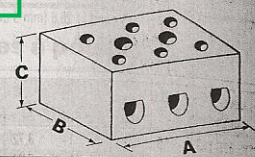
Mon choix se porte sur 6 bornes céramiques 2 contacts de 30A (4649823) pour les arrivées d'alimentations et 2 bornes céramiques 2 contacts de 10A (4649851) pour les arrivées des thermostats de surchauffe.

Borniers Haute Température

Barrettes de connexion céramique

Corps en stéatite (céramique) à bornes en laiton nickelé et vis en acier plaqué. Convient pour des températures ambiantes élevées. La température d'utilisation indiquée pour les types rectangulaires tient compte des bornes en laiton. La céramique résiste à une température de 500 °C.

Température d'utilisation : +300°C.
Tension nominale : 450 V - sauf 2 et 3 contacts (230 V).



(1)

Type	Taille de câble (max.)	Dimensions (mm)			Diamètre des câbles
		A	B	C	
10 A à 2 contacts	4,0 mm ²	22	25	18,5	3,1
10 A à 3 contacts	4,0 mm ²	34	25	18,5	3,1
15 A à 2 contacts	6 mm ²	24	26	20,5	4,2
15 A à 3 contacts	6 mm ²	37	26	20,5	4,2
30 A à 2 contacts	16 mm ²	30	32,5	23	6,0
30 A à 3 contacts	16 mm ²	45	32,5	23	6,0

Description	Câble CSA (mm ²)	code commande	U.D.V.	c	e
à 2 contacts	4	464-9851	5	1+	4,88
à 3 contacts	4	464-9845	5	1+	6,19
à 2 contacts	6	464-9839	5	1+	6,35
à 3 contacts	6	464-9916	5	1+	9,49
à 2 contacts	16	464-9823	5	1+	6,50
à 3 contacts	16	464-9817	5	1+	8,80



Choix des raccords et contre-écrous, fournisseur Rexel :

Afin de pouvoir assurer le maintien des gaines aux capots des plateaux chauffant, j'ai du choisir des raccords et contre écrous pour câble PG11 **(1)** et résistant entièrement à la température et donc, sans matière plastique **(2)**. Par conséquent, je sélectionne des raccords caprigaine (631104), entièrement en laiton nickelé de chez Rexel et leurs contre-écrous associés (281104), de même matière.



Description

- Matière : **Laiton nickelé**
- IP 40 : protection suivant NF EN 60529 (couple conduit/raccord)
- IP 40 : avec joint plat sur le filetage de queue
- Continuité de masse
- Raccordement par filetage électrique Pg

Description

- Material : **Nickel plated brass**
- IP 40 : Certified conduit NF EN 60529
- IP 40 : with flat sealing washer on entry thread
- Bonding on armour
- Pg electrical thread

Repère conduit	7	9	11	13	16	21	29	36	48
Filetage Pg / Pg Thread	7	9	11	13	16	21	29	36	48 NFC
CODE / CODE	630704	630904	631104	631304	631604	632104	632904	633604	634804
A (mm)	16	19	22	24	28	34	42	54	67
B (mm)	17	20	24	26	28	36	45	56	70
E (mm)	4	5	6	6	6	7	8	8	10
L (mm)	12,5	13	14	14	14	11,5	19	20	26

F) Installation :

Les plateaux, retirés de la Maplan 3554 hors-service, ont été pré-câblés et préparés avec leurs capots et isolants, par mes soins, en atelier et, en suivant la fiche maintenance que j'ai réalisé dans le cadre de futures interventions (Partie H : annexes).

Ils ont été montés sur la Maplan 3829, qui a due être arrêtée une journée le temps de retirer les anciens plateaux, de mettre en place les nouveaux plateaux et plaques isolantes (entre le châssis et les plateaux : opérations de maintenance préventive), percer pour (et) poser les prises et tirer les câbles dans les gaines nécessaires à l'arrivée de l'alimentation et des contacts des thermostats de surchauffe.

Après installation, la machine a redémarré sans aucun problème et les vérifications visuelles faites le dernier jour semblent concluantes (pas de pénétration de saleté, câble électriques ne portant pas les traces de température ni d'usure).

Pour se donner une idée du travail accompli, les schémas de montage et la nomenclature sont dans le dossier technique (Partie H : annexes).



G) Conclusion :

La synthèse que je peux tirer de cette amélioration est qu'elle a été pleinement efficace (les plateaux ont été revérifiés début avril) et qu'elle laisse présager une possible rénovation de toutes les presses Maplan et donc une amélioration de la fiabilité globale de l'usine Modyn.

Néanmoins, les points négatifs tels que les coûts de fabrication des capots des plateaux ont été retravaillés par la modification de leurs plans mécaniques et ceci avant la fin du stage. Ils ont d'ailleurs été finalisés et confiés aux soins du service méthode maintenance.

Pour ma part, ce projet réussi à mener à son terme, a été pour moi une réussite d'un point de vue personnel car il m'a permis d'affirmer l'expérience que j'ai accumulée au cours du stage de première année et des connaissances acquises pendant ma formation en BTS Maintenance Industrielle.

Qui plus est, réaliser un projet assez « consistant » comme celui-ci, dans sa quasi-intégralité (sous-traitance), s'est révélé enrichissant en termes d'évolution professionnelle : en effet, savoir que l'on peut solutionner de tels problèmes laisse présager des perspectives intéressantes pour l'avenir.



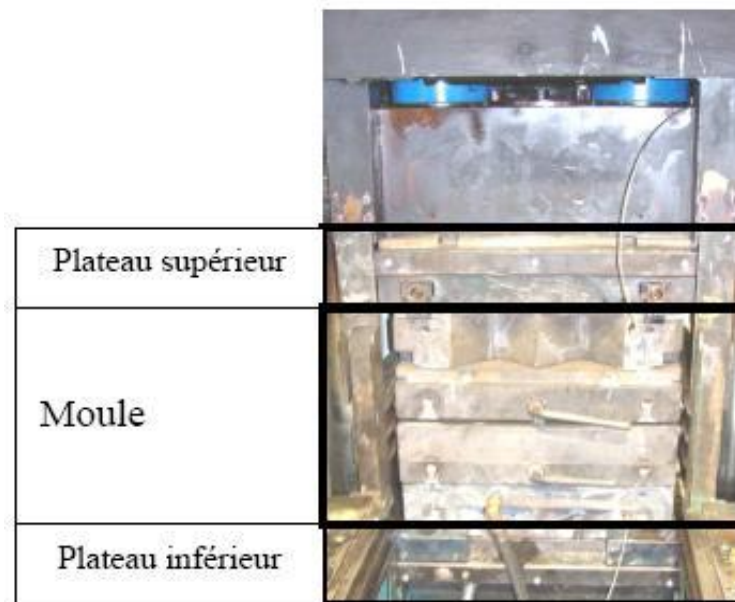
Annexes :

- Dossier technique de l'amélioration :

Ce dossier technique explique le fonctionnement des plateaux chauffants et en clarifie les schémas électriques. Il comprend aussi les plans mécaniques des pièces de l'ensemble capotage et isolants thermiques ainsi que la liste du matériel utilisé pour l'amélioration de ces plateaux pendant la période du 5 janvier au 6 mars 2009.

1) Fonctionnement :

Le sous-système plateaux chauffants des presses Maplan sert à maintenir en chaleur le moule et le mélange liquide qui y est injecté, pendant la période de production afin de donner aux pièces toute l'homogénéité nécessaire afin de respecter les critères qualités. La position de celui-ci est située entre le châssis de la machine et le moule.



Seul le plateau inférieur se déplace verticalement afin de permettre la sortie des moules sur l'axe transversal et la prise en étau de ceux-ci.

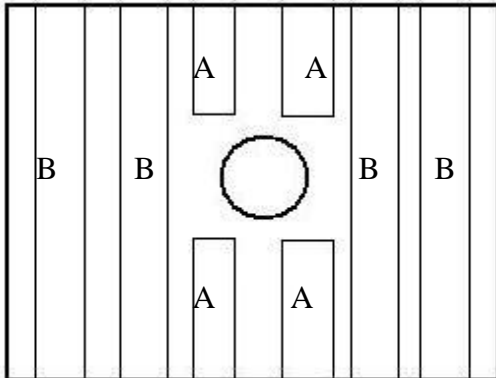
Pour des raisons de maintenabilité, les plateaux chauffants seront montés sur prises Harting et devront être déconnectés hors tension par des personnes habilitées.

Bien évidemment, pour éviter la moindre ambiguïté lors de la reconnexion des prises, des détrompeurs y sont installés : ils sont croisés sur la prise du plateau supérieur et unilatéral sur la prise du plateau inférieur.

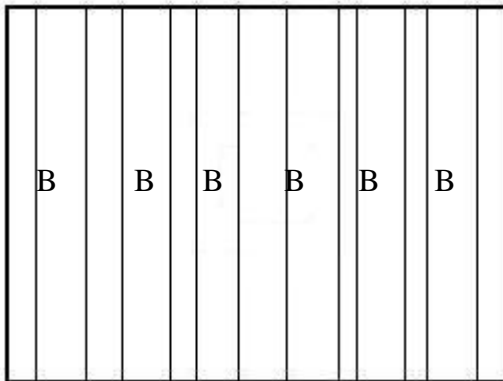


Pour parvenir à les élever en température, les plateaux sont composés de cartouches chauffantes câblées entre phases et de différentes puissances. Les cartouches sont insérés comme ci-dessous dans les plateaux.

Plateau supérieur Maplan :



Plateau inférieur Maplan :



A: 0.5 KW – 380 V => référence magasin : 90000MAP7801

B: 1.200 KW – 380 V => référence magasin : 90000MAP7802

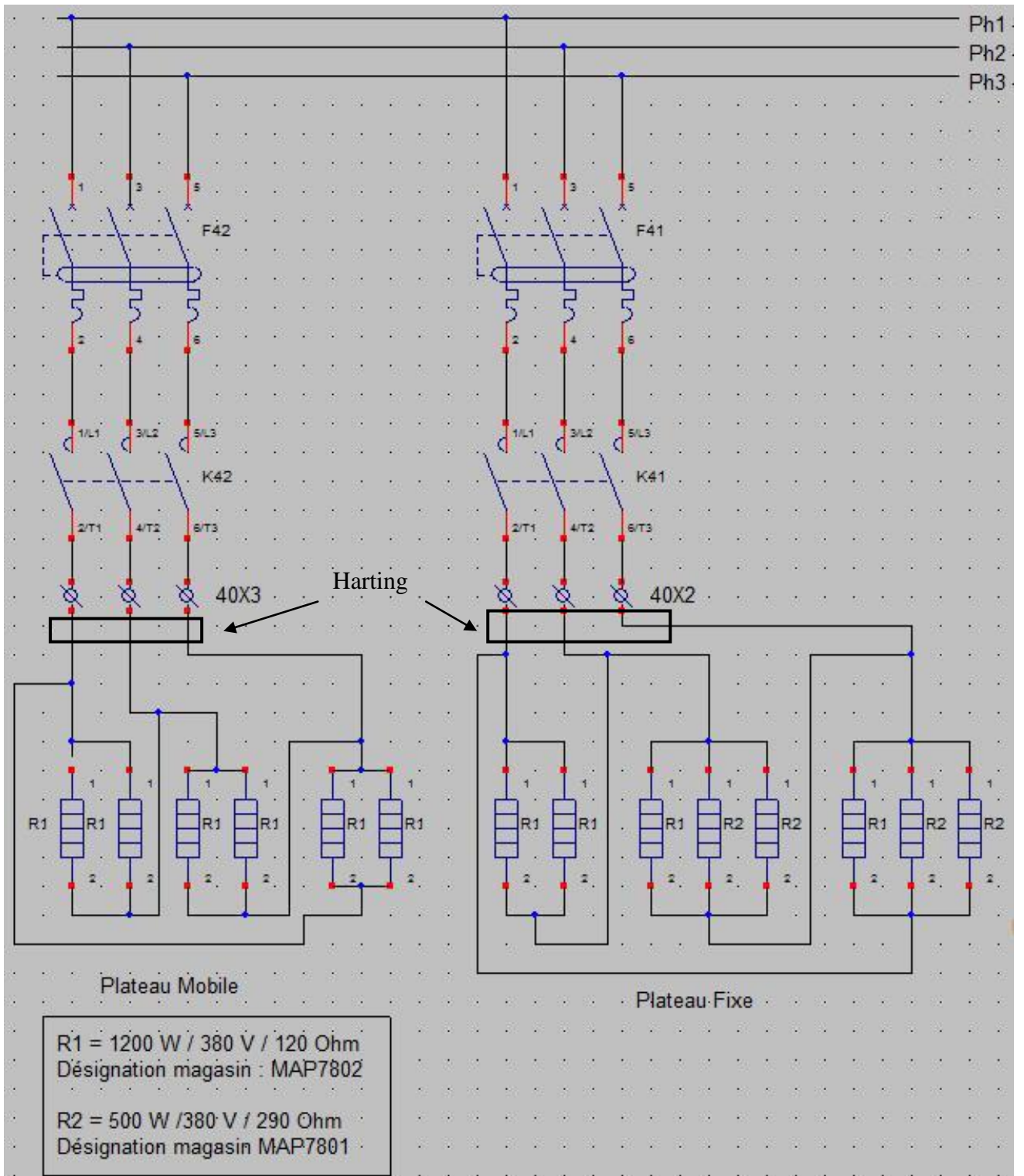
2) Schémas électriques :

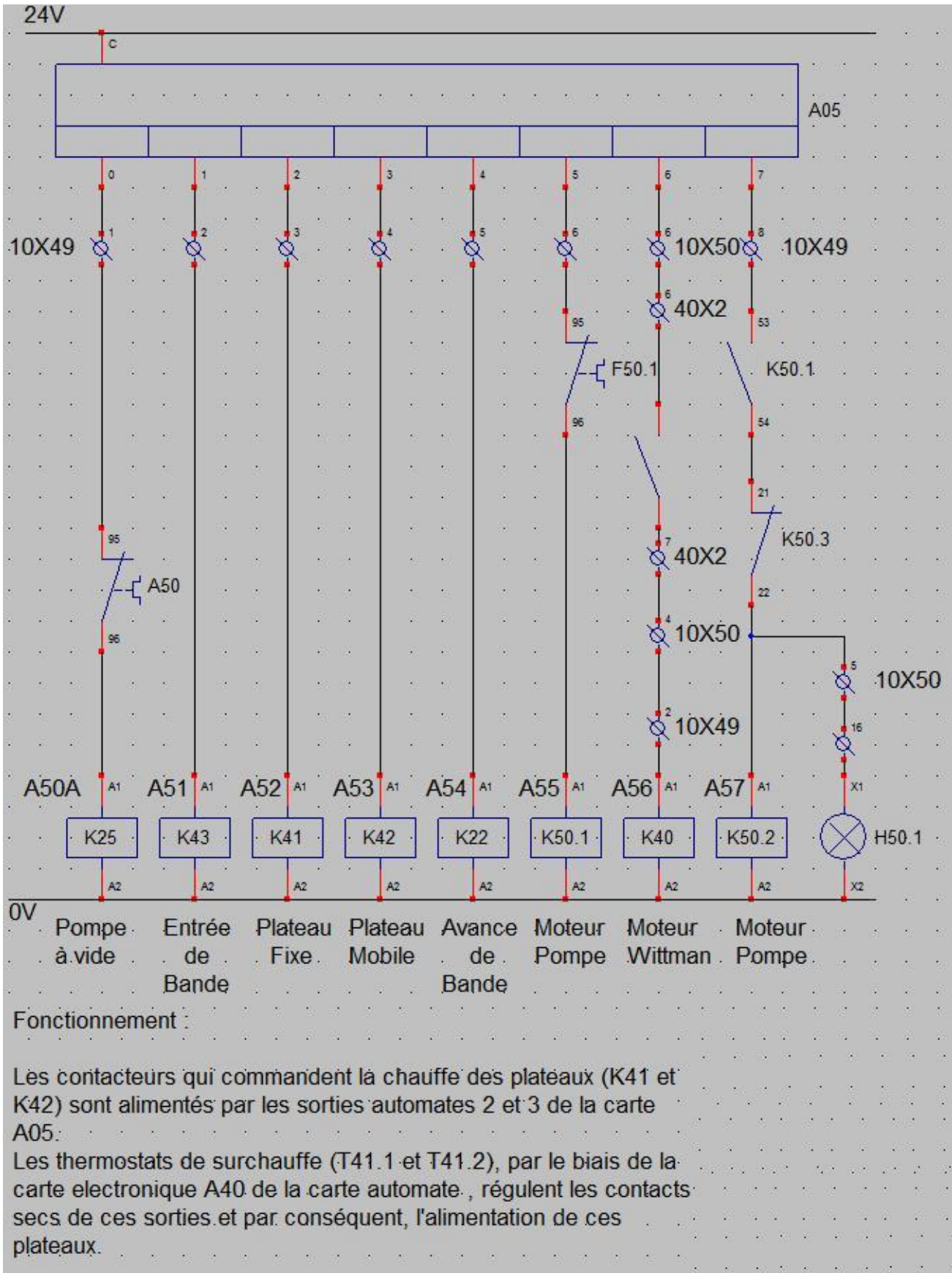
Le système de chauffe des plateaux est régulé par la présence de deux thermocouples (B41 et B42) qui sont reliés à la carte ETR 84 (N40) et placé physiquement sur le moule, et sécurisé par des thermo-contacts de surchauffe fixés sur les plateaux chauffants (T41 et T42) et relié à la carte STI 88 (A40).

La carte STI 88 informe l'opérateur via l'afficheur, par un message de défaut, si les thermo-contacts sont déclenchés.

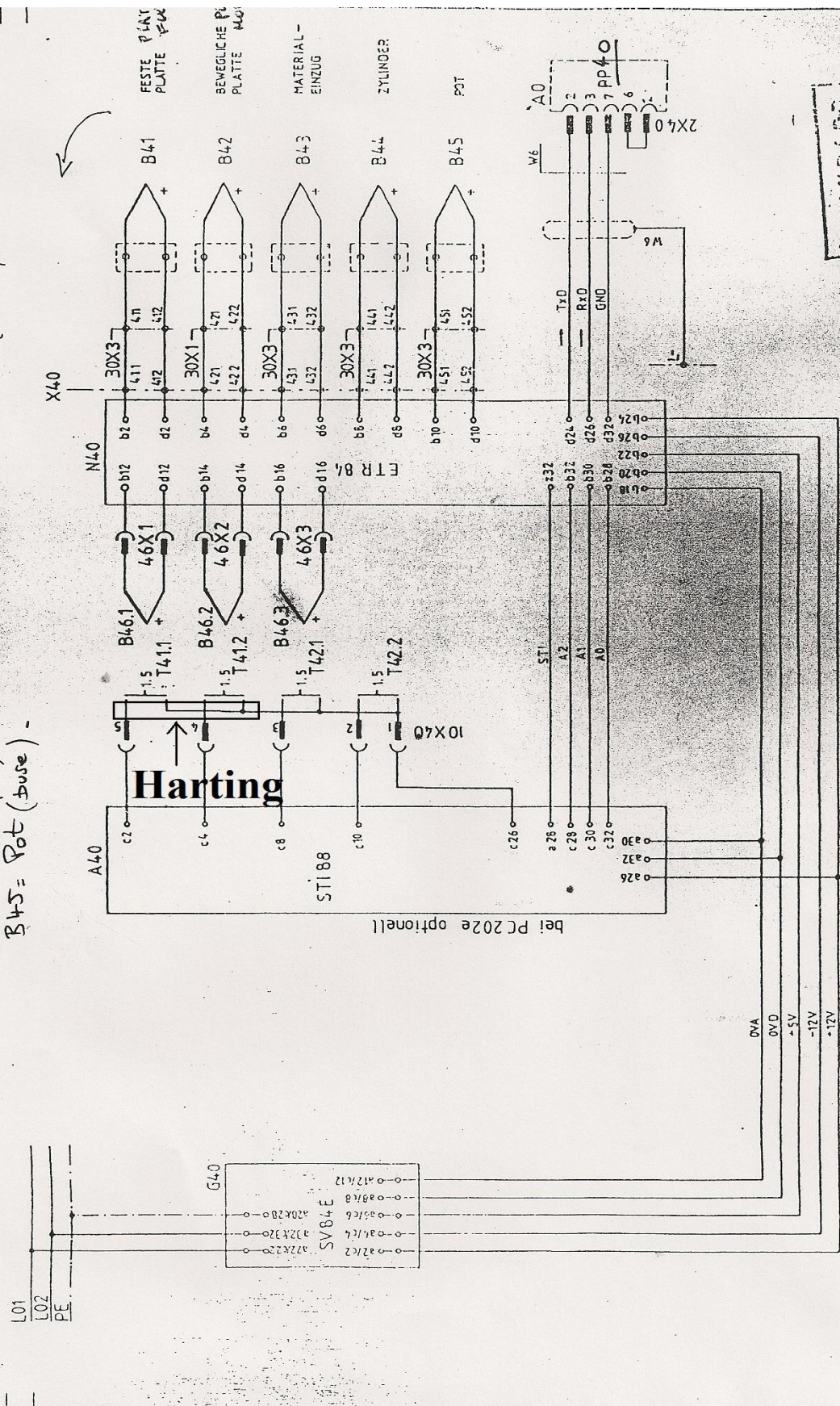
L'alimentation des cartouches chauffante est faite par les contacteurs K41 et K42. Les bobines de ceux-ci sont excités à la demande des sorties 2 et 3 de la carte A05 de l'automate.

Sur chaque circuit de puissance des plateaux, des disjoncteurs magnétothermiques protègent des courts-circuits et surcharges.





B41 = Plat. fixe, B42 = Plat. mobile, B43 = entrée matière, B44 = fourreau
 B45 = Pot (base)



STANDARD

Régulation de Température

ALLE GESCHIRMTE
 LEITUNGEN AUF
 EINEM PUNKT ERDEN

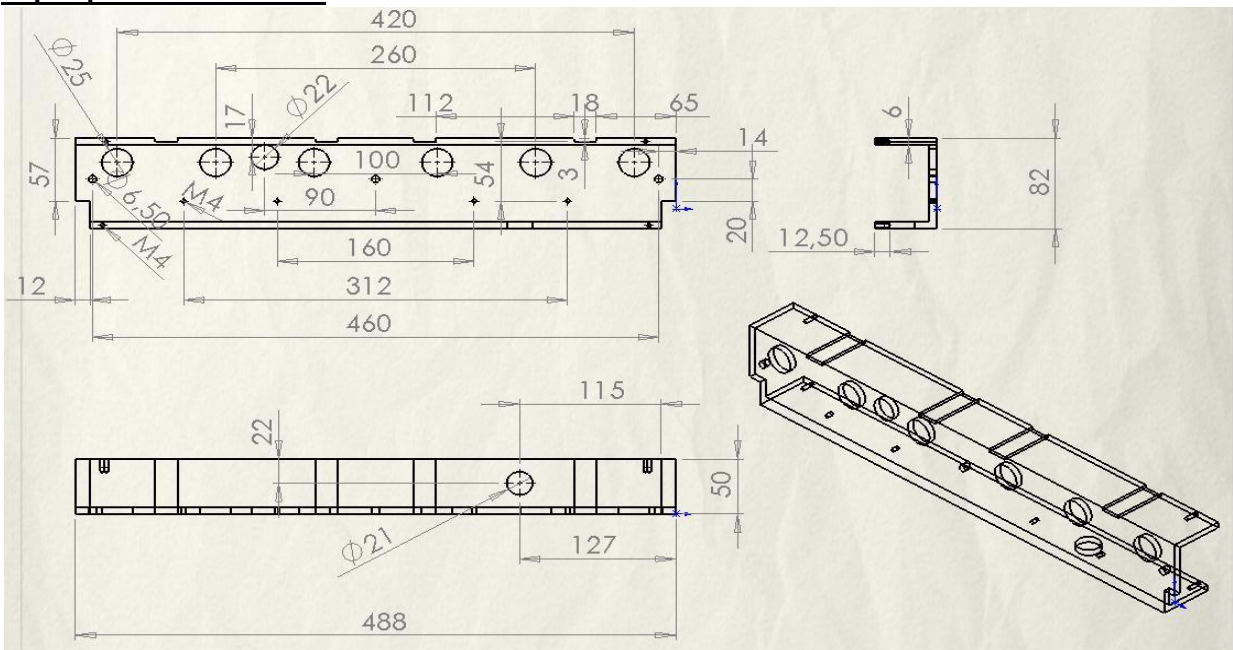


3) Schémas Mécaniques :

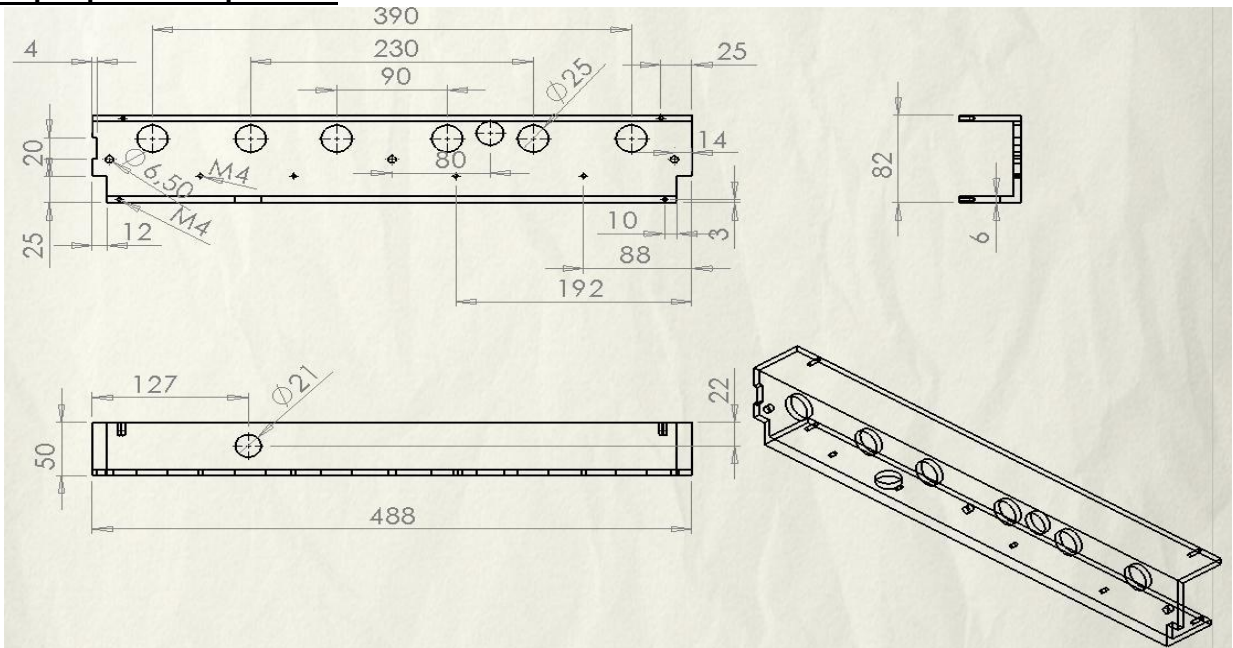
Pour respecter les souhaits des agents du service maintenance et améliorer la fiabilité de ce sous-système, il a été nécessaire de recréer un système de capot correspondant à leurs attentes pratiques mais aussi de mettre en place des isolants thermiques pour diminuer le taux de panne des plateaux.

Ces schémas sont disponibles en format papier au bureau maintenance méthode et sur le serveur dans le dossier « plateaux chauffants Maplan » aux formats DXF, SLLDW et Jpeg.

Capot plateau inférieur :

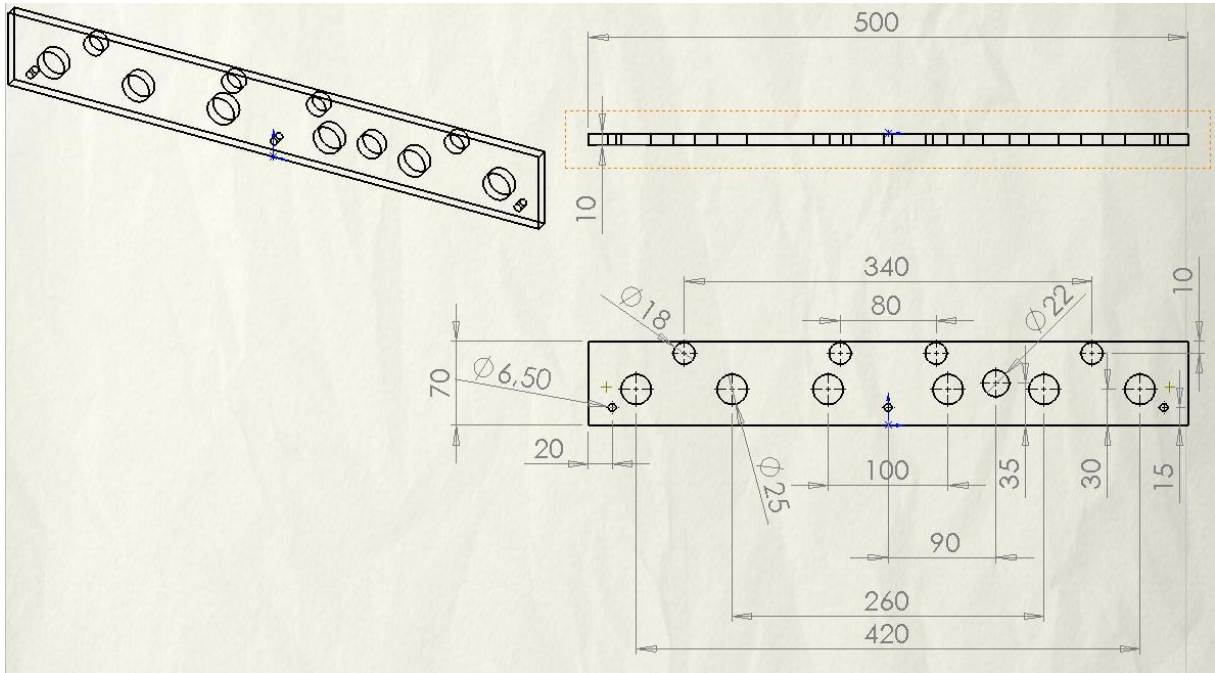


Capot plateau supérieur :

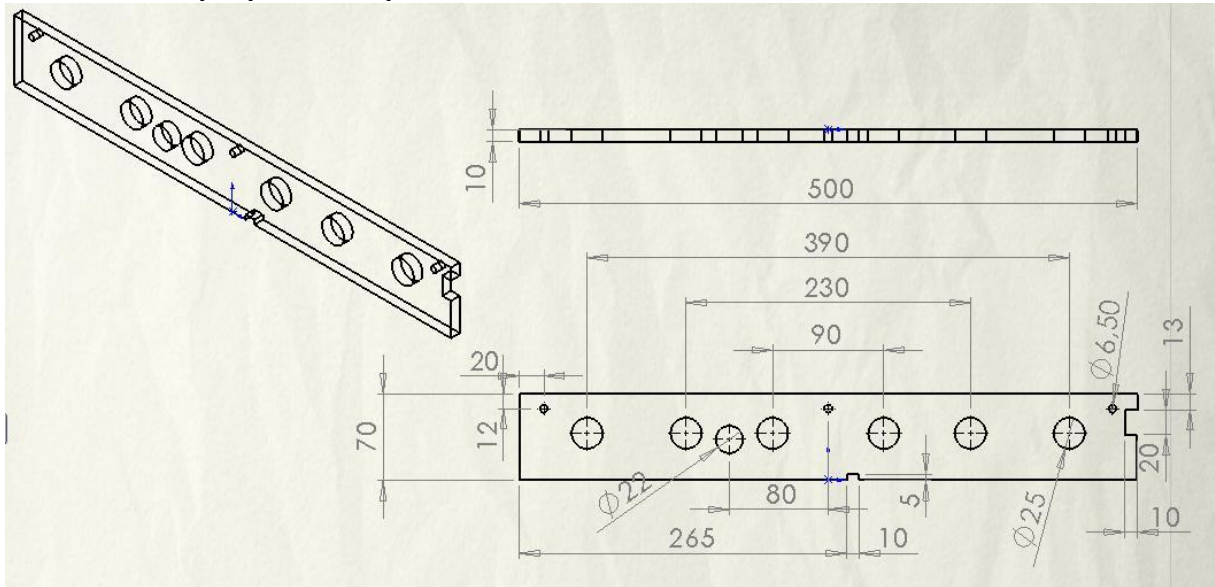




Isolant thermique plateau inférieur :

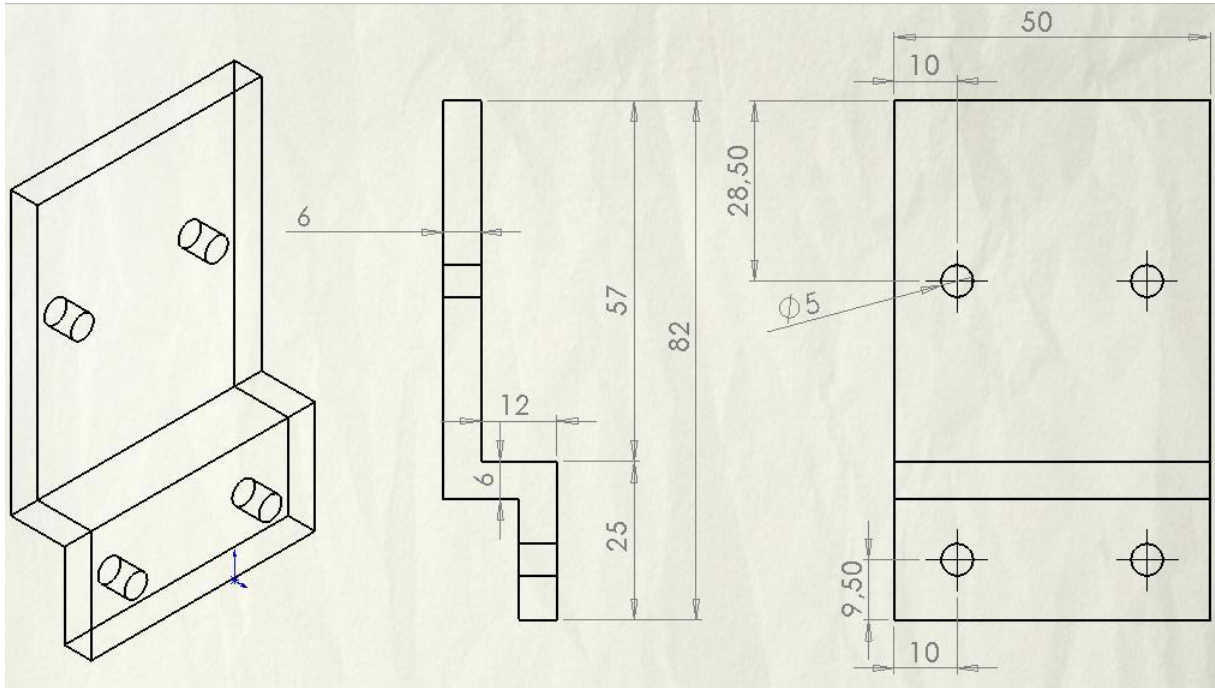


Isolant thermique plateau supérieur :

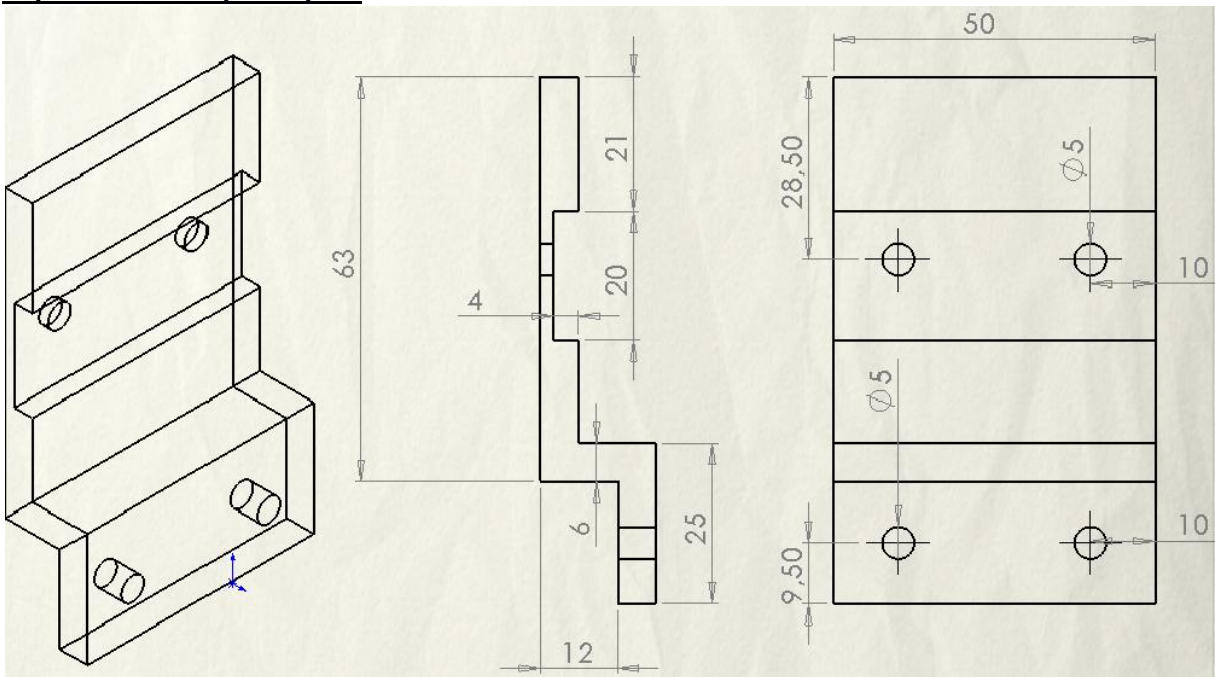




Capot à souder :

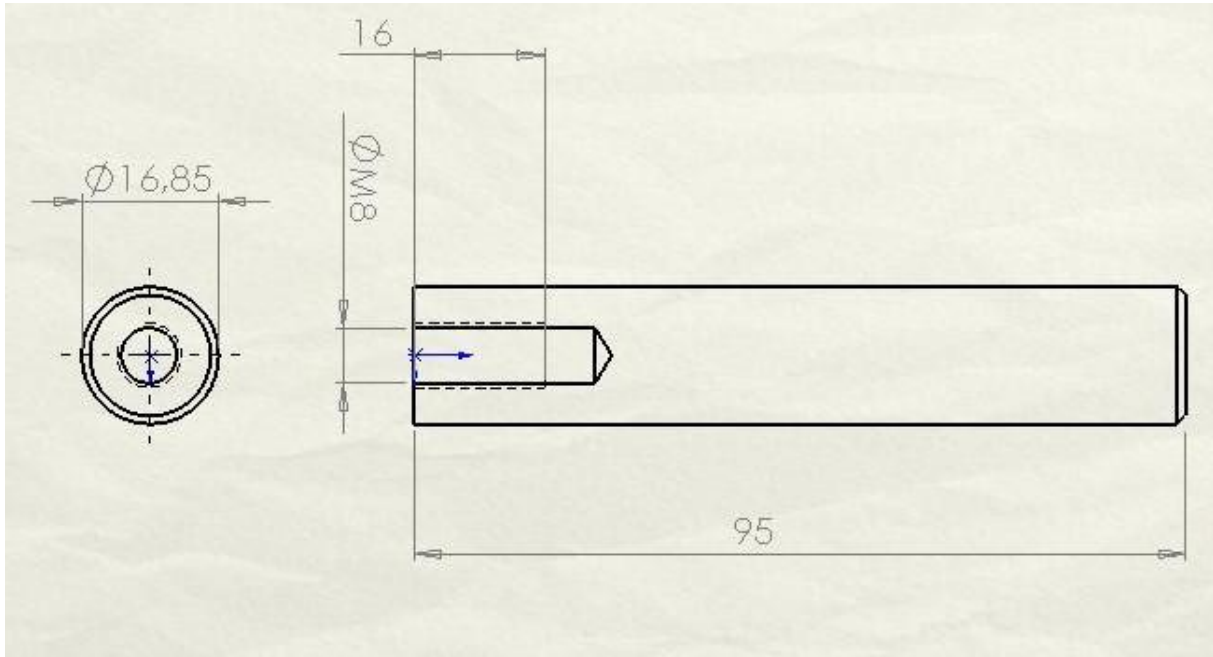


Capot à souder spécifique :

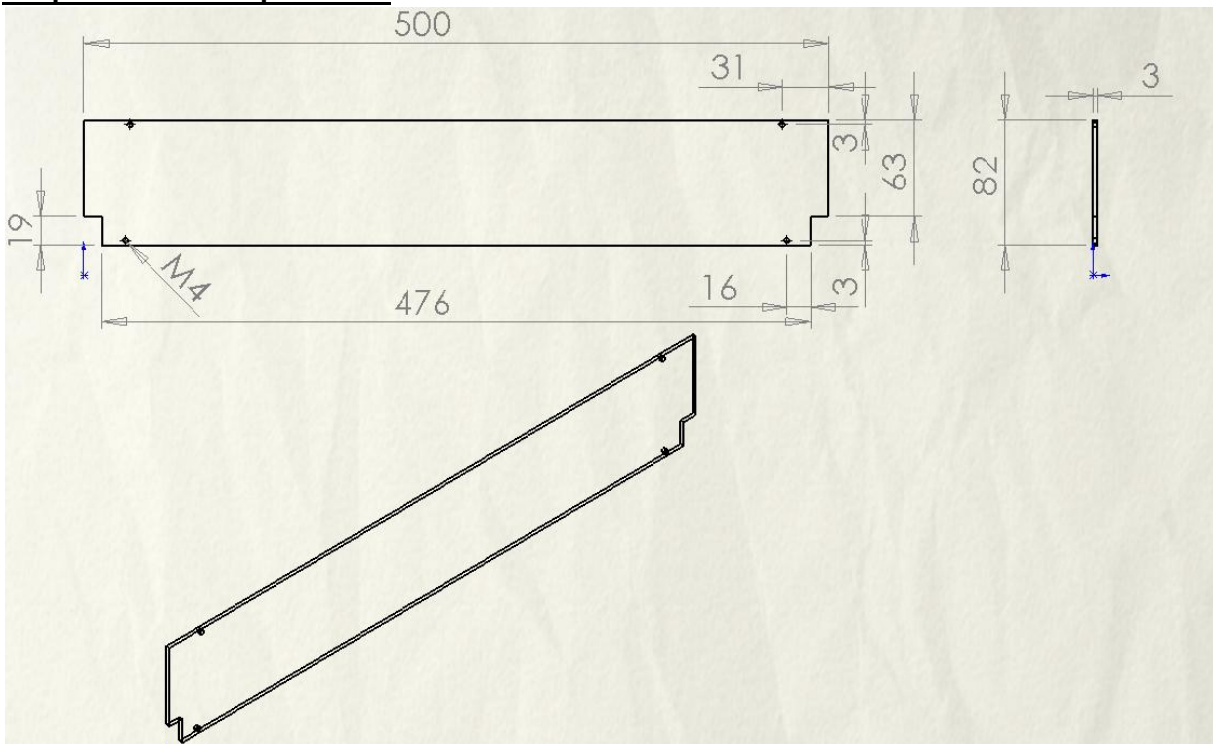




Support plaque de protection :



Plaque amovible capot haut :



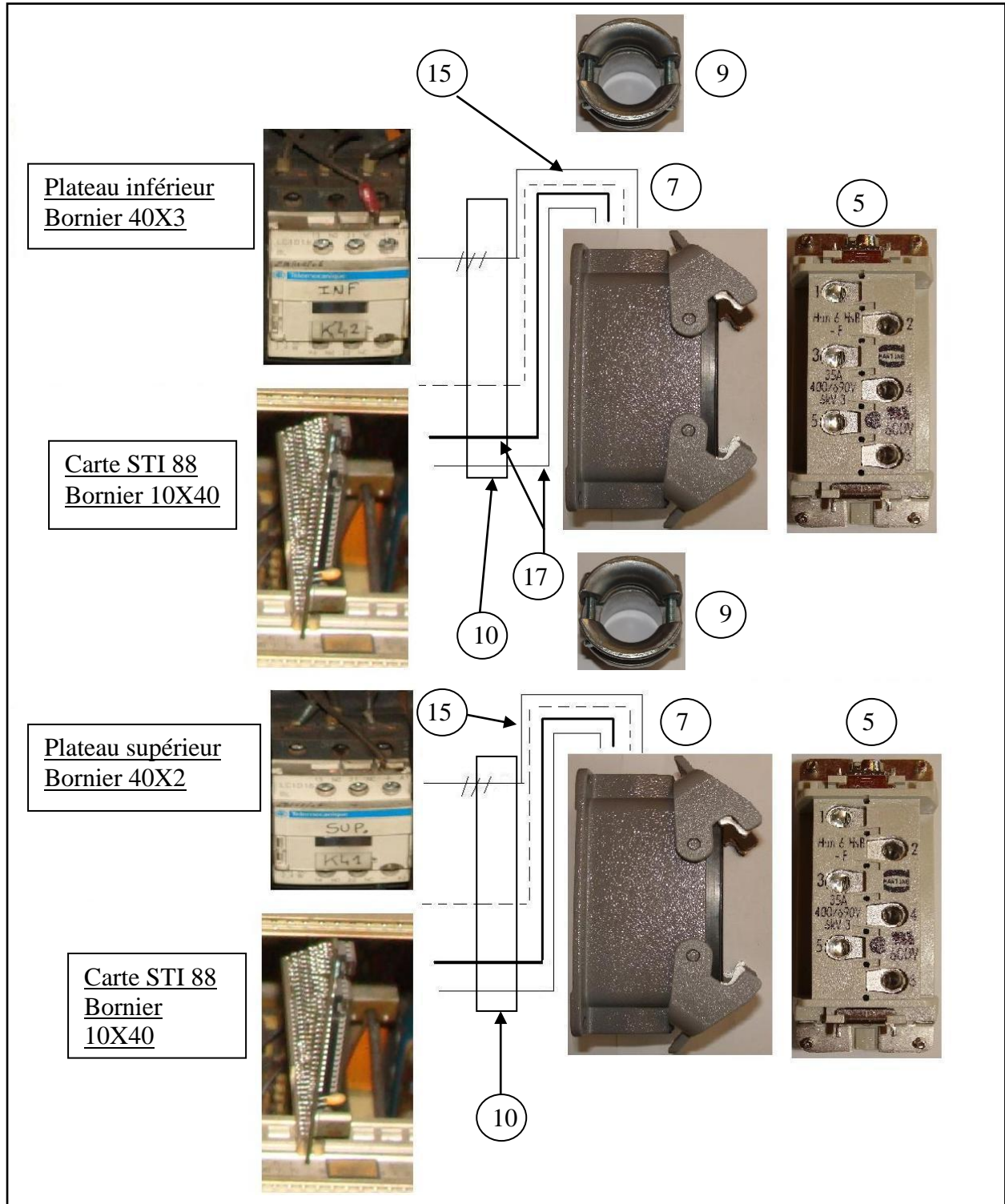


4) Nomenclature :

Repère	Quantité	Désignation	Fournisseur	Référence fournisseur	Référence Magasin
1	2	Thermocouple			90000MAP7101
2	6	Borne Céramique 2 Contacts - 30A	Radiospare	4649823	
3	2	Borne Céramique 2 Contacts - 10A	Radiospare	4649851	
4	2	Connecteur mâle Harting	Electrodis	9310062601	
5	2	Connecteur femelle Harting	Electrodis	9310062701	
6	2	Capot latéral 1 PG21 Harting	Electrodis	9300161520	
7	2	Embase à Verrou 1 PG21 Harting	Electrodis	9300161230	
8	4	Détrompeurs	Electrodis	9300009901	
9	4	Serre Câble Ø21 Harting	Electrodis	9000005116	
10	2	Gaine Capriflex PG11 (øint 15 øext 18)	Rexel		
11	2	Raccord Caprigaine PG11	Rexel	631 104	
12	2	Contre Ecrous Capri PG11	Rexel	281 104	
13	10	Cartouches chauffantes inox 1200W - 380 V L620	Bassompierre Scientax		90000MAP7802
14	4	Cartouches chauffantes inox 500W - 380 V L220	Bassompierre Scientax		90000MAP7801
15	2	Conducteur Haute Température Silicone 4x2, 5mm ² (3Ph+PE)	Electrodis		90000CAB1130
16	14	Conducteur Haute Température Silicable NVS 2,5 mm ²	Electrodis		90000CAB3707
17	4	Câble compensation type JC 13 A			90000CAB1129
18	2	Conducteur vert jaune 2,5 mm ²			90000CAB1109
19	2	Gaine isolante haute température 2,5mm ²			90000CAB4104
20	16	Vis M4x25			Visserie
21	6	Vis M6x16			Visserie
22	4	Vis M8x25			Visserie
23	1	Isolant thermique plateau supérieur	Isolant de Bretagne/TUC		
24	1	Isolant thermique plateau inférieur	Isolant de Bretagne/TUC		
25	1	Capot supérieur	B.M.S		
26	1	Capot inférieur	B.M.S		
27	3	Capot à souder	B.M.S		
28	1	Capot à souder spécifique	B.M.S		
29	1	Plaque de protection antichoc	B.M.S		
30	4	Support plaque de protection	Modyn	Plans	

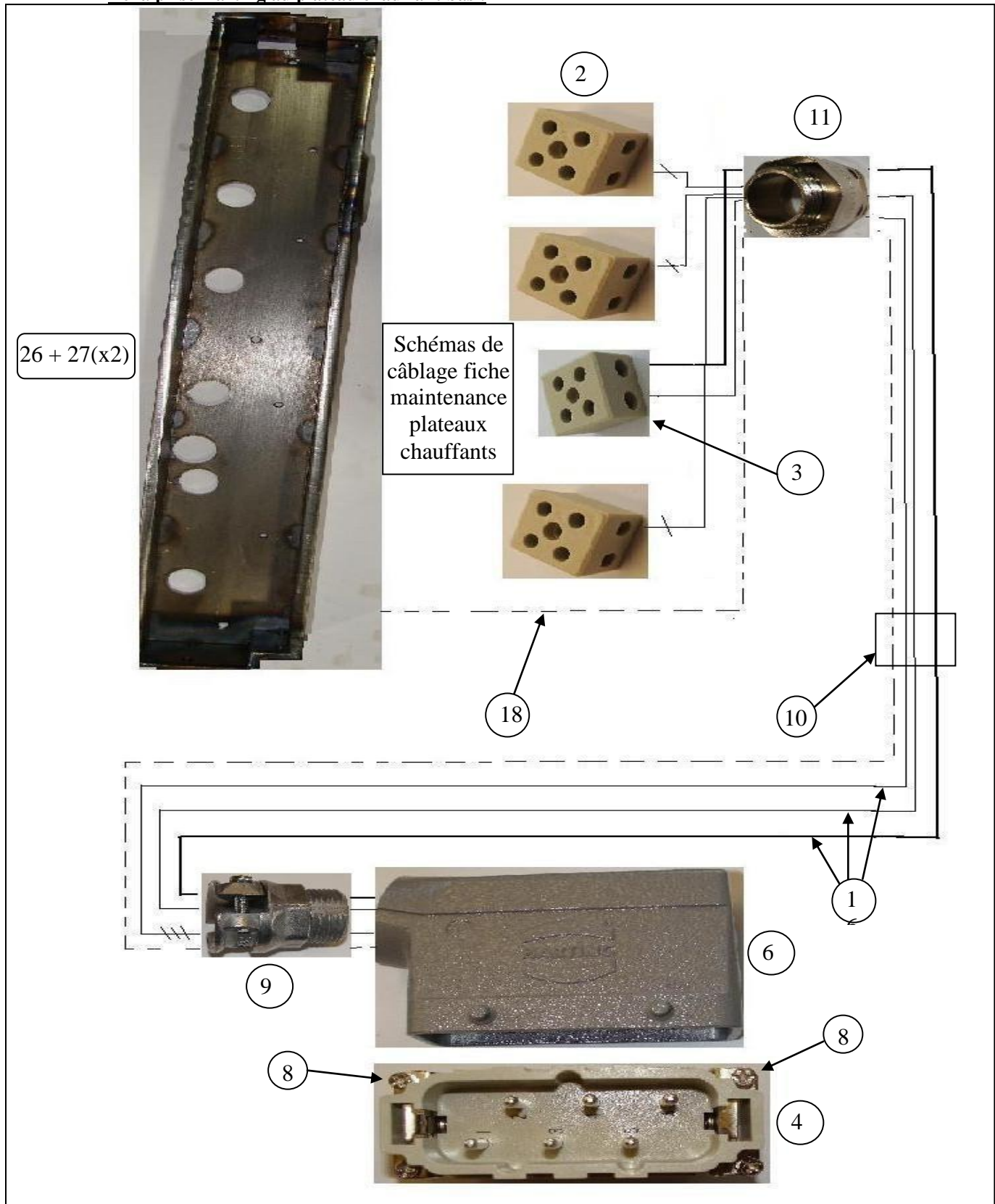


De l'armoire électrique à la prise Harting :



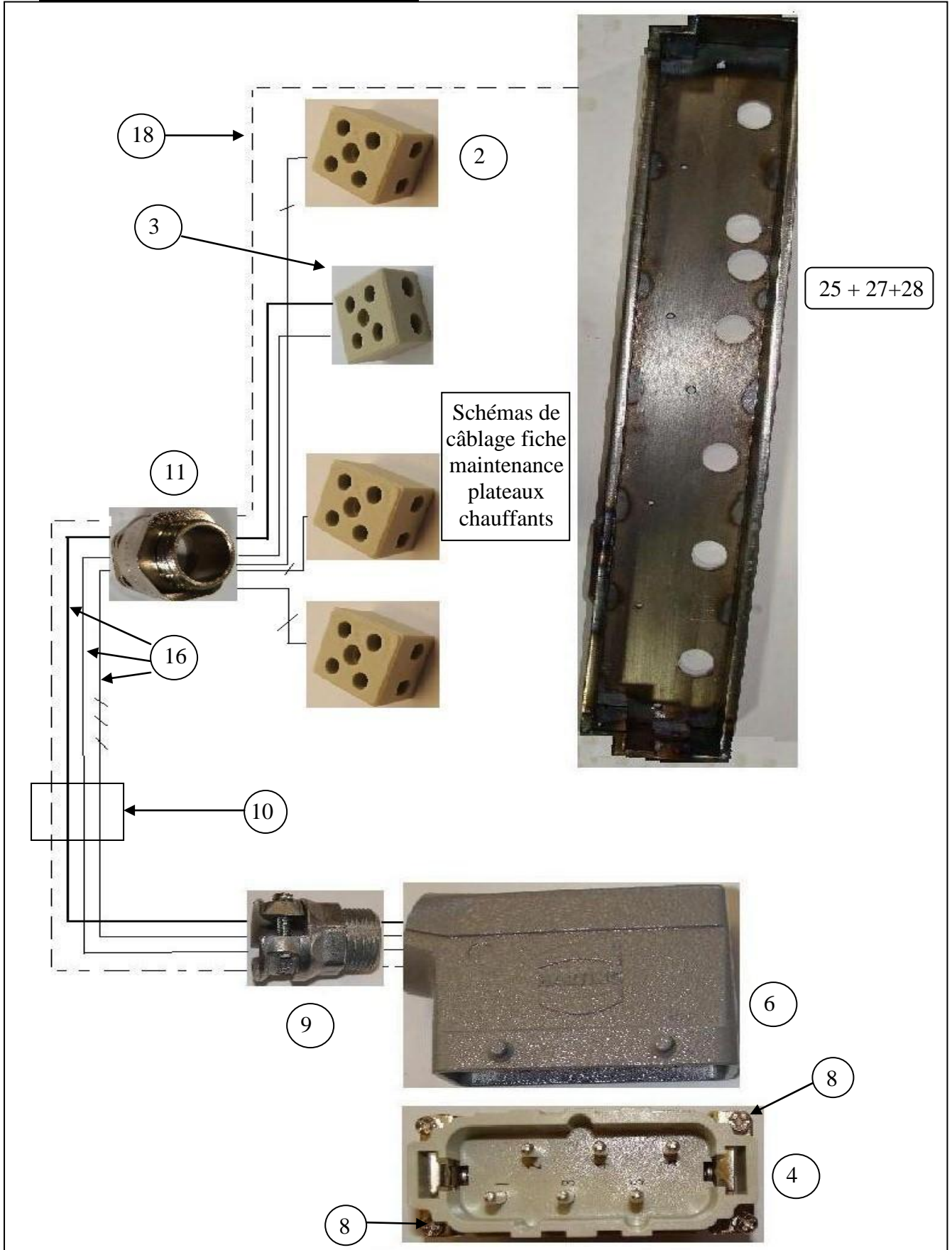


De la prise Harting au plateau chauffant bas :





De la prise Harting au plateau chauffant haut :





- Fiche maintenance de l'amélioration :

		Numéro	Indice
		FMM006	
Type de fiche	Maintenance	Organe/Composant	Plateaux Chauffants
Fonction	Curatif	Machines	Maplan
Interventions	<u>1°) Démontage du plateau inférieur</u> <u>2°) Démontage du plateau supérieur</u> <u>3°) Câblage du plateau chauffant supérieur</u> <u>4°) Câblage du plateau chauffant inférieur</u> <u>5°) Remontage du plateau supérieur</u> <u>6°) Remontage du plateau inférieur</u>		
Outillages	Chariot élévateur Jeu de clé pan creux M4, M6, M8 Pince coupante Pince à dénuder Anneaux de levage M16 (x 4) Elingues Gaine isolante Tournevis	Durée estimée	6 heures
		Fiches annexes	Néant

1°) Démontage du plateau inférieur :

- Débrochez la prise Harting du plateau inférieur (en ayant préalablement coupé l'alimentation).
- Desserrer les vis de fixation liant l'ensemble plateau & châssis.
- Mettre les 4 anneaux de levage M16 dans les obturations prévues.
- Placer le chariot au dessus du plateau inférieur.



N.B : Pour plus de confort, le chariot élévateur devra être **rapproché le plus possible** de l'arrière de la machine.

- Attacher les élingues aux anneaux de levage et les faire passer autour des fourches du chariot.
- Transporter le plateau (en faisant attention en le soulevant du châssis) à l'endroit où il sera décâblé sans oublier de mettre la plaque isolante de coté.

2°) Démontage du plateau supérieur :

- Débrochez la prise Harting du plateau supérieur (en ayant préalablement coupé l'alimentation).
- Desserrer un peu les vis de fixation de l'ensemble plateau & châssis en y prêtant très attention afin **d'éviter la chute du plateau.**
- Placer les fourches du chariot sous le plateau





N.B : Pour plus de confort, le chariot élévateur devra être **rapproché le plus possible** de l'arrière de la machine.

- D) Venir par la suite, plaquer les fourches sur le plateau chauffant
- E) Finir de dévisser les vis de fixation et amener le plateau à l'endroit où il sera décâblé sans oublier de mettre plaque isolante de coté.

3°) Câblage du plateau chauffant supérieur :

- A) Enlever les vis fixant le capot amovible (clé pans creux taille M4).
- B) Avec la pince coupante, enlever la tresse entourant les câbles des cartouches et décâbler les fils des dominos à l'aide d'un tournevis cruciforme.
- C) Si les borniers céramiques (dominos) ou les gaines isolantes autour des câbles des cartouches du coté avant de la machine présentent des signes d'usure, ne pas hésiter à les remplacer.

Extraire la(es) cartouche(s) chauffante(s) défailante(s) grâce à l'utilisation d'une masse et d'un cylindre de $\varnothing 20$ puis la(es) remplacer par une (des) nouvelle(s) en utilisant un alésoir $\varnothing 20$ pour enlever la rouille puis ensuite utilisé le dégrippant au niveau des points durs. Bien sur, pour une meilleure compréhension dans une intervention de maintenance, on dénudera les câbles justes à la bonne longueur. On attend une clarté de câblage comme celle-ci :

Câblage attendu :



- D) Evidemment, cela se fera en **suivant le schéma de câblage plus loin ci-dessous.**

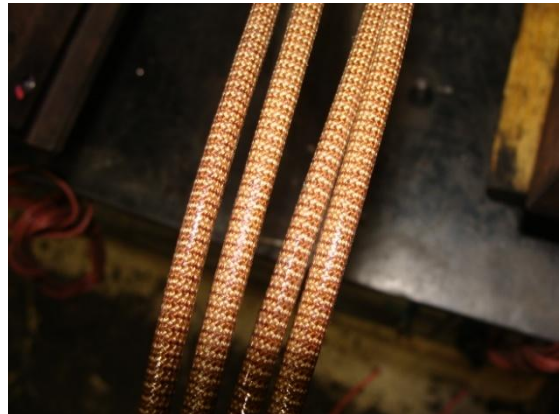


- **Attention** : Ne pas utiliser des éléments plastiques tels que des colliers ou des éléments de câblage comme des embouts à tubes afin d'éviter les risques de fontes de ces éléments plastiques, de mettre les cartouches chauffantes hors-service, de boucher les borniers céramiques et de générer des courts-circuits.
- **Nota Bene** : si le but de l'opération de maintenance est la **rectification des plateaux** (de rugosité **1.6 Ra** sur chaque faces), enlever toutes les cartouches chauffantes de la même façon qu'une simple cartouche. Ensuite, enlever l'ensemble capotage et la plaque isolante en dévissant les 3 vis (clé pans taille M6). Une fois les plateaux rectifiés, remettre les cartouches de façon à ce qu'ils ressortent légèrement du plateau (comme présenté sur la photo 1 ci-dessous) et en n'oubliant pas de remettre de la gaine isolante de 2,5 mm² pour celles qui seront à l'avant de la machine (voir photo 2 ci-dessous) remonter l'ensemble isolant et capotage puis effectuer la deuxième partie de l'étape D et les étapes suivantes.

Photo 1

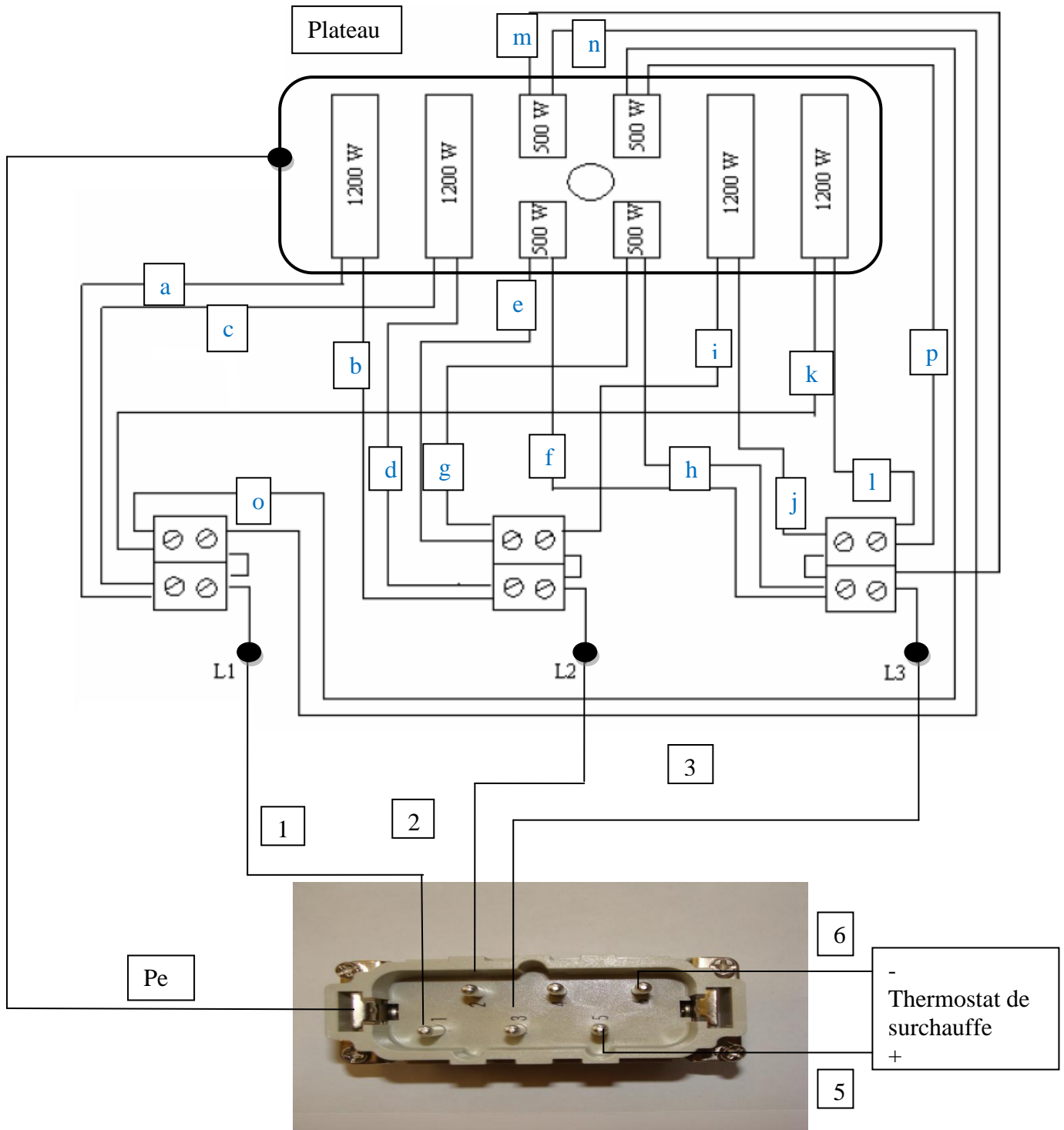


Photo 2





○ Schéma de Câblage :



1- Ph 1	4- Libre
2- Ph 2	5- 24V (noir)
3- Ph 3	6- 0V (blanc)



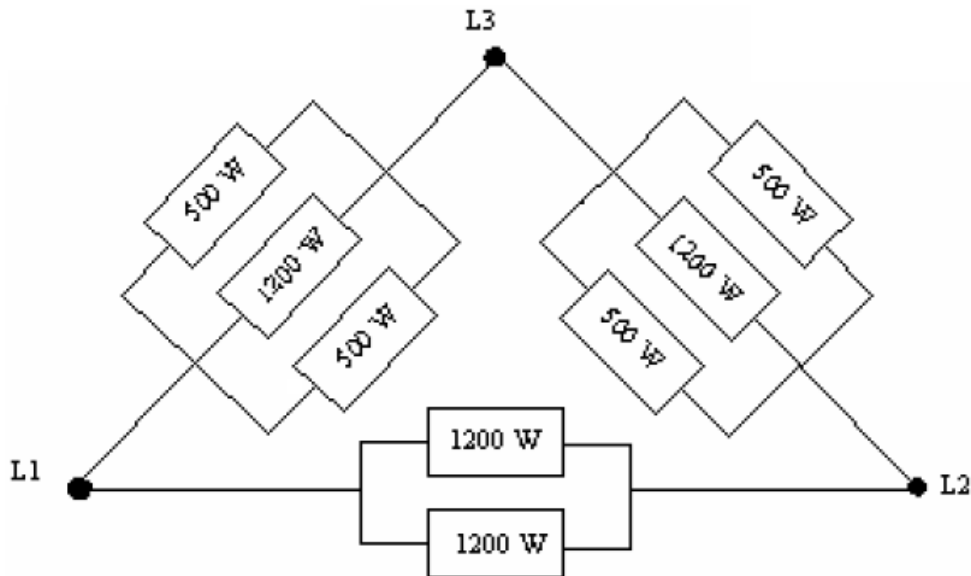
○ Gabarit :

Les cartouches, pour obtenir un câblage « propre », seront mis à longueur, sans utilisations de cosses ou collier, grâce à un gabarit. Les lettres de correspondance (sur ce gabarit) sont à gauche de la ligne de longueur.

Repère	Longueur nécessaire (mm)	Correspondance	Longueur du gabarit (mm)
a	105	B	105
b	305	H	310
c	195	F	200
d	200	F	200
e	155	D	160
f	255	G	260
g	100	B	105
h	170	E	180
i	95	A	95
j	95	A	95
k	Libre		
l	95	A	95
m	Libre		
n	Libre		
o	Libre		
p	Libre		

N.B : les shunts et les repères marqués « libre » signifie qu'ils se feront au plus court sur les dominos sans utilisation du gabarit.

○ Principe :



Théorie : 40 ohms < mesure entre phases < 43 ohms



- E) Nouer les câbles en les entourant de gaines isolantes afin qu'ils évitent de toucher la carcasse.
- F) Remettre en place les capots en vissant les vis à pans creux.

4°) Câblage du plateau chauffant inférieur :

- A) Enlever la plaque de protection antichoc du bornier (clé pans creux taille M8).
- B) Enlever les vis fixant le capot amovible (clé pans creux taille M4).
- C) Avec la pince coupante, enlever la tresse entourant les câbles des cartouches et décâbler les fils des dominos à l'aide d'un tournevis cruciforme.
- D) Si les borniers céramiques (dominos) présentent des signes d'usure, ne pas hésiter à les remplacer.
- E) Extraire la(es) cartouche(s) chauffante(s) défailante(s) grâce à l'utilisation d'une masse et d'un cylindre de $\varnothing 20$ puis la(es) remplacer par une (des) nouvelle(s) en utilisant un alésoir $\varnothing 20$ pour enlever la rouille puis ensuite utilisé le dégrippant au niveau des points durs. Bien sur, pour une meilleure compréhension dans une intervention de maintenance, on dénudera les câbles justes à la bonne longueur. Evidemment, cela se fera en **suivant le schéma de câblage fourni ci-dessous**.



- **Attention :** Ne pas utiliser des éléments plastiques tels que des colliers ou des éléments de câblage comme des embouts à tubes afin d'éviter les risques de fontes de ces éléments plastiques, de mettre les cartouches chauffantes hors-service, de boucher les borniers céramiques et de générer des courts-circuits.

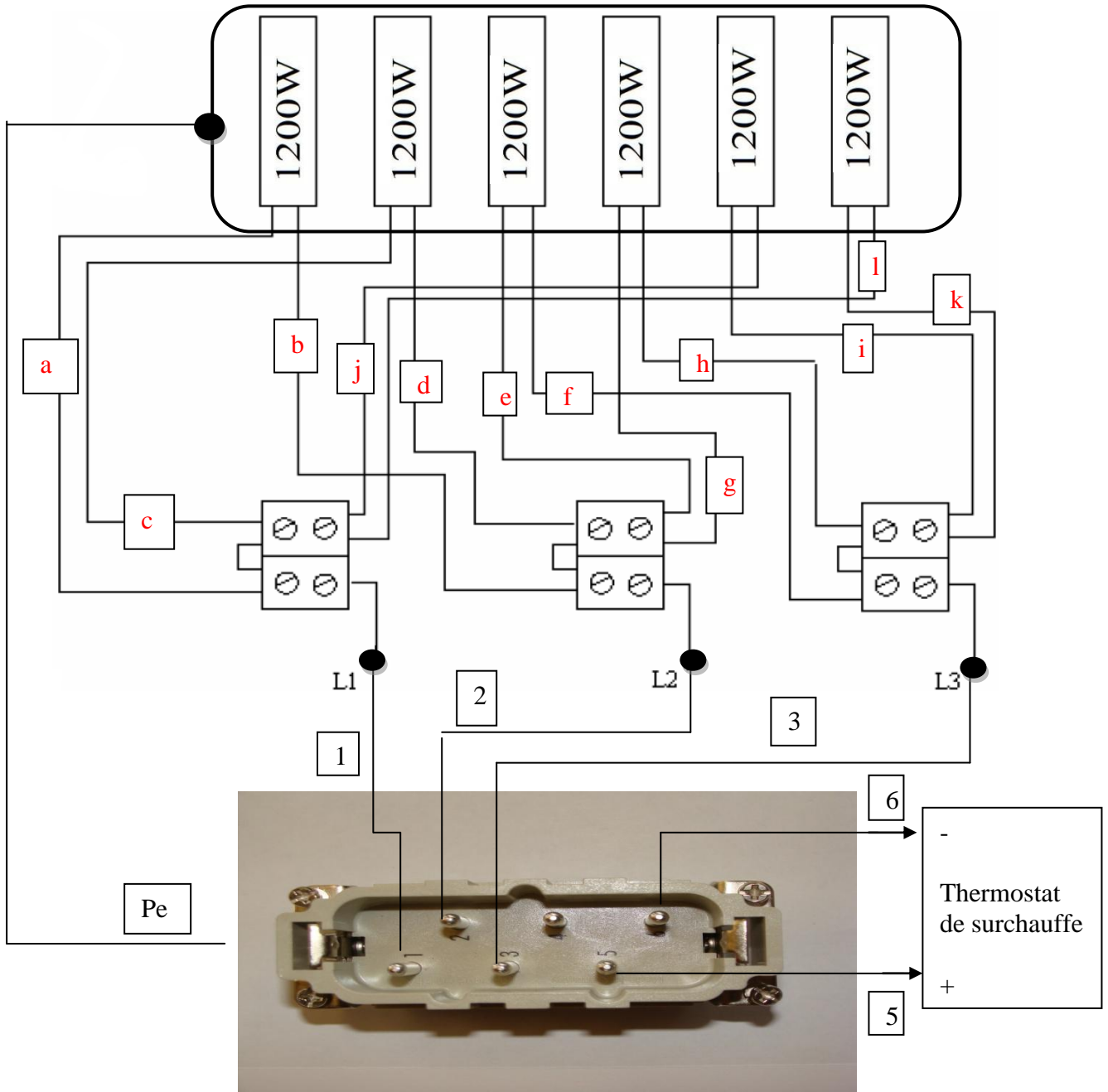
- **Nota Bene :** si le but de l'opération de maintenance est la **rectification des plateaux (de rugosité 1.6 Ra sur chaque faces)**, enlever toutes les cartouches chauffantes de la même façon qu'une simple cartouche. Ensuite, enlever l'ensemble capotage et la plaque isolante en dévissant les 3 vis (clé pans taille M6).

Une fois les plateaux rectifiés, remettre les cartouches de façon à ce qu'ils ressortent légèrement du plateau, remonter l'ensemble isolant et capotage puis effectuer la deuxième partie de l'étape E et les étapes suivantes.



○ Schéma de Câblage :

Plateau



4- Ph 1	4- Libre
5- Ph 2	5- 24V (noir)
6- Ph 3	6- 0V (blanc)



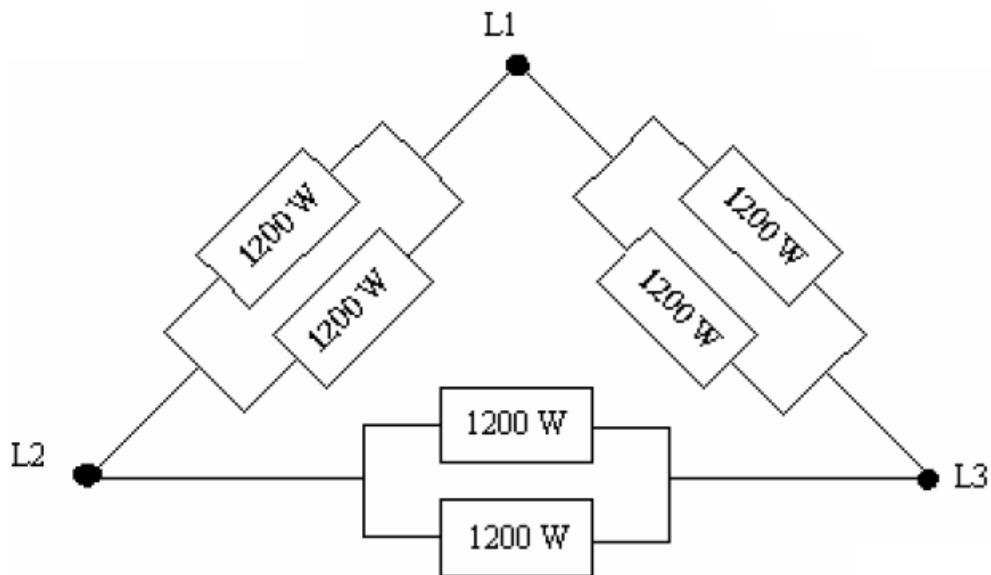
○ Gabarit :

Les cartouches seront, pour obtenir un câblage « propre », mis à longueur, sans utilisations de cosses ou collier, selon la correspondance établi par le tableau suivant sur le gabarit :

Repère	Longueur nécessaire (mm)	Correspondance	Longueur du Gabarit (mm)
a	90	A	95
b	175	E	180
c	195	F	200
d	95	A	95
e	85	A	95
f	195	F	200
g	145	D	160
h	130	C	130
i	130	C	130
j	290	H	310
k	125	C	130
l	340	I	350

N.B : les shunts et les repères marqués « libre » signifie qu'ils se feront au plus court sur les dominos sans utilisation du gabarit.

○ Principe :



Théorie : 40 ohms < mesure entre phases < 41 ohms



- F) Nouer les câbles en les entourant de gaines isolantes afin qu'ils évitent de toucher la carcasse.
- G) Remettre en place le capot et visser les écrous.
- H) Remettre en place la plaque amovible de protection antichoc du bornier.

5°) Remontage du plateau chauffant inférieur :



- A) Déplacer le plateau jusqu'à la machine à l'aide des anneaux de levage et du chariot élévateur. Le bornier du plateau doit être situé à l'arrière de la machine.
- B) Placer la plaque isolante en corrélation avec les trous de la plaque du châssis.
- C) Rapprocher au maximum le chariot de la machine puis poser le plateau, (**Rappel :** le bornier doit être placé à l'arrière de la machine).
- D) Retirer les élingues et les anneaux de levage du plateau et dégager le chariot.
- E) Placer et serrer les 6 vis de fixations CHC.
- F) Brancher la prise Harting puis remettre l'alimentation.

6°) Remontage du plateau chauffant supérieur :



- A) Déplacer le plateau jusqu'à la machine à l'aide du chariot élévateur. Le bornier du plateau doit être situé à l'arrière de la machine
- B) Placer la plaque isolante en corrélation avec les trous sur la partie haute du plateau chauffant.
- C) Rapprocher au maximum le chariot de la machine puis élever le plateau (**Rappel :** le bornier doit être placé à l'arrière de la machine), de façon à ce que les différents trous des plaques du châssis, de l'isolant et du plateau chauffant soient alignés.
- D) Placer et serrer suffisamment les 6 vis de fixations CHC afin que le plateau ne puisse plus tomber.
- E) Dégager le chariot élévateur et finir de serrer les vis en prenant grand soin de les tourner dans le bon sens.
- F) Brancher la prise Harting puis remettre l'alimentation.



- Suivi de projet :



**B.T.S.
MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

Académie

NANTES

Nom / Prénom : LEFEZ Maxime

Session : 2009

Établissement / Ville

Lycée Gaspard
MONGE

Suivi de projet deuxième année
Réalisation d'un projet technique en milieu professionnel

Entreprise : TRELLEBORG MODYN

Mettre une croix dans la case correspondante	commentaires	--	-		+	++
Assiduité						✓
Adaptation à l'équipe						✓
Initiative, dynamisme						✓
Méthode, organisation	Anticiper, prioriser les sujets.				×	
Niveau de connaissances techniques	Acquisiti ^o n de connaissances tout au long du stage.				×	

Commentaires sur la réalisation du projet : (qualité de la réalisation, pertinence de la solution, mise en œuvre, essais...)

Qualité de réalisation satisfaisante.
Soluti^on pertinente qui sera généralisée en 2009 après validation de son efficacité.
Mise en œuvre réalisée sur plateau inférieur norme Naplan n° 3823.
Essais concluants.

Attestation de présence : Monsieur BONNIN agissant en qualité de représentant, certifie la présence dans l'entreprise de l'étudiant, du lundi 5 janvier au vendredi 23 janvier 2009 et du lundi 16 février au vendredi 6 mars 2009.

Tuteur	Émargement	Cachet de l'entreprise
BONNIN Hugues		Trelleborg Modyn SAS au Capital de 10 980 000 € Z.I. Nantes-Carquefou Rue du Tertre - BP 10419 44474 CARQUEFOU Cedex Tél. 33 2 40 68 63 91 - Fax 33 2 40 30 30 90 N° SIRET 389 470 055 00028

modele suivi stage-2A