

**EN004191**

# **RAPPORT D'ENQUÊTE**

**Accident mortel survenu à un travailleur le 14 août 2017,  
à l'entreprise Récupération Centre-du-Québec inc.,  
située au 5620, rue Saint-Roch Sud à Drummondville**

**Version dépersonnalisée**

**Direction régionale de la Mauricie  
et du Centre-du-Québec**

**Inspecteurs :**

\_\_\_\_\_ **Stéphanie Rosa**

\_\_\_\_\_ **Denis Marchand**

**Date du rapport : 7 décembre 2017**

**Rapport distribué à :**

- Monsieur [ A ], [ ... ], Récupération Centre-du-Québec inc.
- Maître Yvon Garneau, coroner
- D<sup>re</sup> Marie-Josée Godi, directrice de la santé publique (Mauricie)

**TABLE DES MATIÈRES**

<b><u>1</u></b>	<b><u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>3</u></b>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	4
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	4
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	4
<b><u>3</u></b>	<b><u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>5</u></b>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	5
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	8
<b><u>4</u></b>	<b><u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u></b>	<b><u>9</u></b>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	15
4.3.1	L'INTERVENTION DE DÉBLOCAGE PAR LE TRAVAILLEUR À L'INTÉRIEUR DE LA PRESSE S'EFFECTUE, ALORS QUE CETTE DERNIÈRE DEMEURE EN FONCTION	15
4.3.2	UNE GESTION DÉFICIENTE DU CONTRÔLE DES ÉNERGIES LORS DES ACTIVITÉS DE DÉBLOCAGE DE LA PRESSE COMPROMET LA SÉCURITÉ DES TRAVAILLEURS	15
<b><u>5</u></b>	<b><u>CONCLUSION</u></b>	<b><u>18</u></b>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	18
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	18
5.3	SUIVI À L'ENQUÊTE	18
<b><u>ANNEXES</u></b>		
ANNEXE A :	Accidenté	19
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	20
ANNEXE C :	Installation Operation Maintenance Manual	21
ANNEXE D :	Norme ANSI Z245.5-2013	28
ANNEXE E :	Rapport d'expertise produit par la firme d'ingénierie NEKSYS	35

**SECTION 1****1 RÉSUMÉ DU RAPPORT****Description de l'accident**

En après-midi du 14 août 2017, un travailleur intervient à l'intérieur d'une presse à balles pour effectuer une opération de déblocage alors que celle-ci est énergisée et en attente de fonctionnement. La presse à balles se remet en mouvement et écrase le travailleur.

**Conséquences**

Le travailleur est transporté au centre hospitalier de Drummondville où son décès est constaté.



Photo n° 1 : Presse à balles horizontale dans laquelle s'est produit l'accident (source : CNESST)

**Abrégé des causes**

L'enquête a permis d'identifier les deux causes suivantes :

- L'intervention de déblocage par le travailleur à l'intérieur de la presse s'effectue alors que cette dernière demeure en fonction;
- Une gestion déficiente du contrôle des énergies lors des activités de déblocage de la presse compromet la sécurité des travailleurs.

**Mesures correctives**

À la suite de cet événement, la CNESST a interdit l'utilisation de la presse à balles horizontale impliquée dans l'accident en raison des dangers d'écrasement présents.

La CNESST a exigé de l'employeur de mettre en place les dispositifs de protection appropriés préalablement attestés par un ingénieur, de manière à éliminer l'accès aux zones dangereuses. De plus, la CNESST a exigé d'élaborer une procédure de cadenassage et une méthode sécuritaire de travail permettant le déblocage de la presse à balles tout en s'assurant de sa mise en application par une personne compétente (voir décision dans le rapport d'intervention RAP1192232 émis le 18 août 2017).

*Le présent résumé n'a pas de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de l'accident. Il peut également servir d'outil de diffusion dans votre milieu de travail.*

**SECTION 2****2 ORGANISATION DU TRAVAIL****2.1 Structure générale de l'établissement**

Récupération Centre-du-Québec inc. est une entreprise sans but lucratif fondée en 1982. Elle opère un centre de tri multimatières et un écocentre. L'établissement se situe au 5620, rue Saint-Roch Sud à Drummondville. On y retrouve le centre de tri pour les matières recyclables et sur les terrains adjacents, un écocentre. L'entreprise a également une division qui offre des services d'entretien ménager pour les édifices publics et commerciaux.

L'entreprise compte 107 travailleurs dont minimalement 60 % présentent une légère déficience intellectuelle, physique ou une problématique de santé mentale. Le travail au centre de tri s'effectue généralement en semaine sur deux quarts de travail, soit de jour et de soir.

L'entreprise est dirigée par un conseil d'administration et par un directeur général assisté d'un contremaître et d'un aide-contremaître pour le centre de tri. La structure administrative de Récupération Centre-du-Québec inc. est représentée dans l'organigramme ci-dessous.

[ ... ]

Figure 1: Organigramme de Récupération (source: Récupération Centre-du-Québec inc.)

## **2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail**

### **2.2.1 Mécanismes de participation**

Un comité de santé et de sécurité paritaire est formé à l'établissement. La dernière rencontre du comité a eu lieu en juillet 2016.

### **2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité**

Un programme de prévention sous forme de fiches d'action pour l'année 2016 est disponible. Celui-ci n'a pas été mis à jour pour l'année en cours.

L'établissement est membre de la mutuelle de prévention du [ ... ]. La mutuelle procède à une inspection annuellement et émet des recommandations de correctifs. La dernière inspection a été effectuée le 30 mai 2017.

Le programme de prévention découle des interventions du [ ... ] et traite des recommandations du rapport d'inspection. On y retrouve entre autres les sujets suivants : le cadenassage, la circulation des chariots élévateurs, les risques de chute, le port des équipements de protection individuelle (EPI), la sécurité des machines, les mesures d'urgence et la conformité des lieux. Certaines mesures correctives recommandées ont été mises en place alors que d'autres demeurent non effectuées.

**SECTION 3**

**3 DESCRIPTION DU TRAVAIL**

**3.1 Description du lieu de travail**

Le centre de tri, secteur où s'est produit l'accident, utilise deux presses à balles horizontales servant à former des balles de matériaux récupérés (papier, carton, plastique et aluminium).

La presse utilisée lors de l'accident est une presse à balles horizontale de marque « International Baler Corporation » modèle AT-865-EXPS (voir photo n° 2). Elle est d'une dimension d'environ 8 m (26 pi 3 po) de longueur sur 4,6 m (15 pi 1 po) de largeur sur 2,9 m (9 pi 6 po) de hauteur excluant la chambre d'arrivée du matériel installée avec le premier convoyeur d'alimentation. L'employeur détient cet équipement depuis 2007.

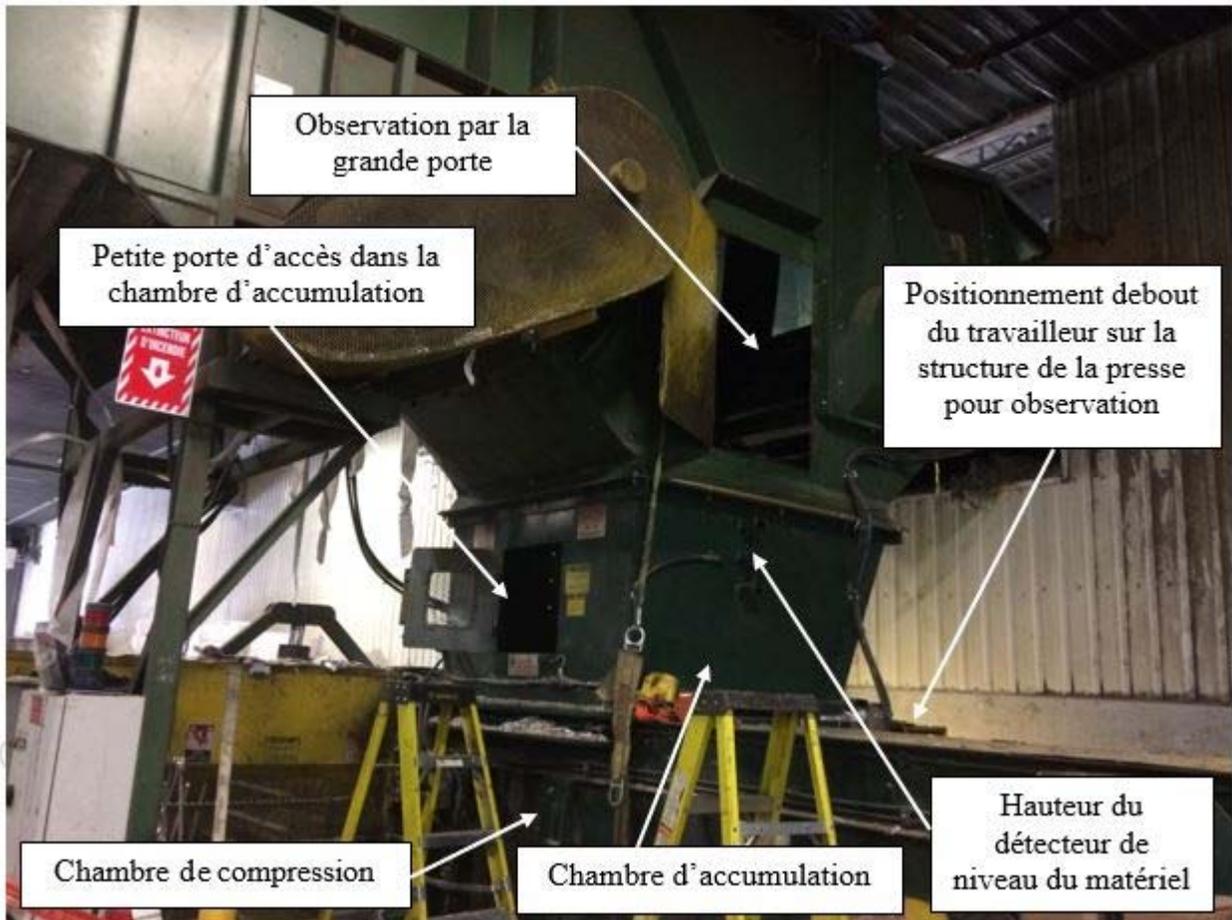


Photo n° 2 : Presse à balles horizontale dans laquelle s'est produit l'accident (source : CNESST)

Deux portes permettent d'accéder à la chambre d'accumulation. La première est une petite porte appelée « Hopper Door », d'une dimension de 50,8 cm (20 po) sur 50,8 cm (20 po), située à l'avant de la presse (voir photo n°2). Celle-ci est munie d'une fenêtre grillagée qui permet d'observer l'intérieur de la chambre d'accumulation. Elle permet également de prendre place dans l'enceinte de la presse lors de travaux de réparation, de maintenance, de déblocage ou de nettoyage. Cette porte est munie d'un détecteur de sécurité qui commande l'arrêt de la presse dès son ouverture. Le redémarrage de la presse exige que la porte soit fermée. Le détecteur est relié au circuit de sécurité de l'arrêt d'urgence de la presse.

La deuxième est une grande porte d'une dimension de 66 cm (26 po) sur 106,7 cm (42 po) qui permet aussi d'observer l'intérieur de la chambre d'accumulation (voir photo n° 2). Celle-ci a été installée à la demande de l'employeur en 2007, en même temps que le convoyeur d'alimentation par l'entreprise Convoyeur BMG inc. Elle n'est pas munie d'un détecteur de sécurité comme sur les autres portes ou grillages de protection de la presse. Du poste d'observation, le port d'une ceinture est obligatoire pour éviter une chute dans la chambre d'accumulation. Il est possible d'actionner le détecteur de niveau du matériel de cet endroit. Le déblocage et le nettoyage de la chambre d'accumulation peuvent parfois s'effectuer par la grande porte.

L'enceinte intérieure de l'équipement est d'une dimension de 2,4 m (7,9 pi) de hauteur sur 1,5 m (4,9 pi) de largeur et se divise en deux espaces : la chambre d'accumulation et la chambre de compression (voir photos n° 2, n° 3 et n° 4). La chambre d'accumulation est l'endroit où arrive le matériel transporté par les deux convoyeurs qui alimentent la presse en alternance. Le fond de cette chambre est une surface rétractable (clapet d'alimentation) donnant accès à la chambre de compression. Afin de commander l'ouverture de cette surface rétractable, on retrouve un détecteur de niveau de matériel disposé à 61 cm (24 po) au-dessus de la surface rétractable. L'équipement peut être opéré en mode automatique et en mode manuel.



Photo n° 3 : Vue intérieure de la chambre d'accumulation (source : CNESST)

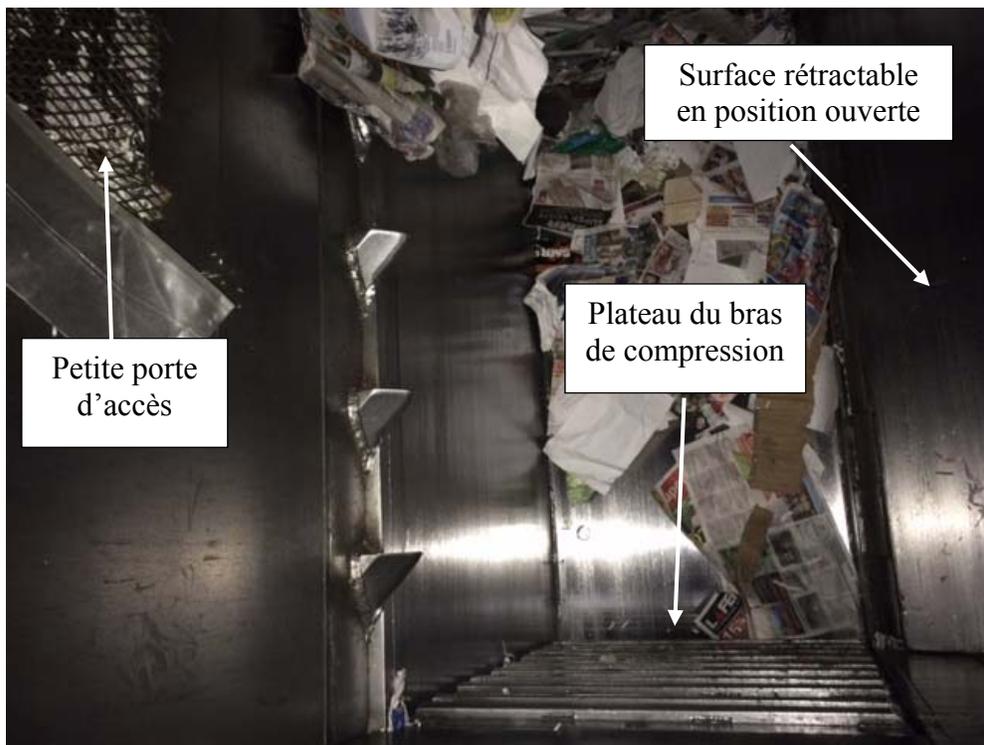


Photo n°4 : Vue intérieure de la chambre de compression (source : CNESST)

L'opération en mode automatique s'effectue selon le cycle suivant : le matériel est transporté par l'un des deux convoyeurs d'alimentation en marche, soit le B-301 ou le B-303. Le matériel tombe ensuite dans la chambre d'accumulation. Lorsqu'il y a suffisamment de matériel pour obstruer le détecteur de niveau pendant un délai de quatre secondes, le détecteur commande cette séquence :

- L'arrêt du convoyeur d'alimentation;
- Le retrait du bras de compression dans la chambre de compression;
- L'ouverture de la surface rétractable sur pivot.

Le matériel tombe alors dans la chambre de compression.

- La surface rétractable se referme;
- Le matériel est compressé par un plateau fixé au bras de compression (bélier) d'une dimension de 76,2 cm (30 po) sur 104 cm (41 po);
- Selon les données obtenues du fabricant, la force exercée par le plateau fixé au bras de compression est de l'ordre de 827 kPa (120 psi);
- Le matériel est maintenu en place sur la balle précédente par le plateau du bras de compression jusqu'au prochain cycle.

Ce cycle complet dure 18 secondes. Si l'on s'attarde au temps entre la détection de niveau et la fermeture de la surface rétractable, on compte 12 secondes.

- À la fin du cycle, lorsque la balle contient suffisamment de matériel pour être attachée, le plateau du bras de compression avance le matériel d'environ 30,5 cm (12 po) supplémentaires. Le système d'attache par broches est ensuite activé.

### **3.2 Description du travail à effectuer**

L'intervention de déblocage d'une presse à balles est un phénomène connu à l'usine. Le déblocage peut se faire de l'extérieur par la grande porte ou encore, par des manœuvres au moyen du panneau de contrôle de la presse. Occasionnellement, le déblocage va exiger qu'un travailleur intervienne dans la chambre d'accumulation de la presse.

Au moment de l'accident, le travailleur prend place dans la chambre d'accumulation de la presse par la petite porte d'accès pour procéder à une intervention de déblocage.

## SECTION 4

### 4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

#### 4.1 Chronologie de l'accident

Le 14 août 2017, les opérations se déroulent normalement sur la presse à balles horizontale de marque « International Baler Corporation ». M. [ B ] est désigné [ ... ].

En début d'après-midi, M<sup>me</sup> [ C ], [ ... ], demande à M. [ D ], [ ... ], d'assister M. [ B ] afin de prévenir les blocages qui surviennent à l'intérieur et au-dessus de la chambre d'accumulation de la presse. La directrice n'a pas informé M. [ B ] de l'affectation de M. [ D ] à la presse. De plus, aucune communication n'a eu lieu entre M. [ B ] et M. [ D ].

Afin d'effectuer son travail, M. [ D ] utilise un escabeau et monte sur la structure de la presse. De cet endroit, il peut observer de plus près par la grande porte, l'intérieur et le dessus de la chambre d'accumulation (voir photo n° 5).

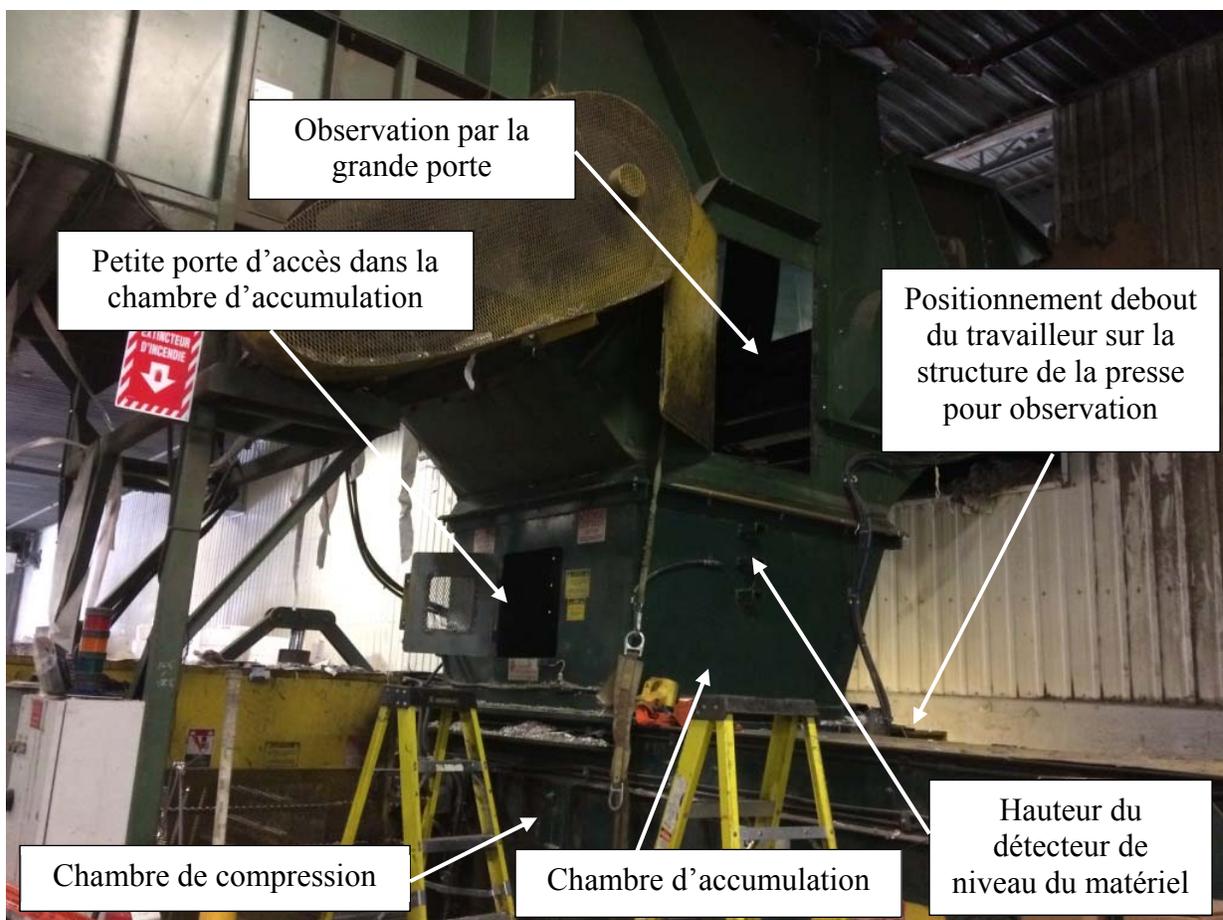


Photo n° 5 : Positionnement du travailleur pour observer et prévenir les blocages (source : CNESST)

Au cours de l'après-midi, M. [ B ] identifie un blocage dans la chambre d'accumulation de la presse puisque le cycle d'opération est anormal. Il se dirige alors vers la grande porte pour aller voir ce qui se passe. Voyant M. [ D ] déjà en place, M. [ B ] retourne à son poste d'opération.

Quelques minutes plus tard, M. [ B ] aperçoit M. [ D ] en train de retirer le dernier boulon de la petite porte qui donne accès à la chambre d'accumulation, à l'aide d'une paire de pinces (voir photo n° 5).

Vers 14 h, M. [ B ] voit M. [ D ] qui pénètre à l'intérieur de la chambre d'accumulation par la petite porte d'accès pour récupérer le mandrin de carton qui cause le blocage. En prenant place debout dans la chambre d'accumulation, le travailleur obstrue le détecteur de niveau du matériel (voir photo n° 5) pendant quatre secondes, ce qui commande l'ouverture de la surface rétractable de la chambre de compression sous ses pieds. M. [ D ] chute alors d'environ 1,2 m (3,9 pi) au fond de la chambre de compression. La surface rétractable de la chambre de compression se referme rapidement. Le plateau du bras de compression pousse aussitôt le matériel et le travailleur vers l'avant contre la balle précédente.

Lorsque M. [ B ] entend le redémarrage de la presse, il accourt rapidement au panneau de contrôle et appuie sur le bouton d'arrêt d'urgence. La victime se retrouve coincée dans la balle de matériel à la sortie de la chambre de compression.

[ ... ] M. [ E ], étant attitré à une autre tâche le jour de l'événement, est appelé sur les lieux. M. [ A ], [ ... ], lui demande d'entrer dans la presse afin de valider la présence de M. [ D ]. M. [ A ] met la presse en mode manuel, commande le retrait du bras de compression et l'ouverture de la surface rétractable de la chambre de compression et pénètre dans la presse par la petite porte. Il constate alors que M. [ D ] est coincé dans le coin de la chambre de compression à la sortie des balles et qu'il est inanimé. Il ressort de la presse dans l'attente des équipes d'urgence.

L'intervention des ambulanciers et des pompiers est nécessaire pour évacuer le travailleur accidenté par la grande porte au-dessus de la chambre d'accumulation de la presse. Une fois libéré de sa fâcheuse position, le travailleur reçoit immédiatement les premiers soins. Le décès du travailleur a été constaté au centre hospitalier Ste-Croix de Drummondville.

## 4.2 Constatations et informations recueillies

### 4.2.1 Constatations et informations recueillies

- Selon ce que révèlent les témoignages des travailleurs, la procédure de cadenassage n'est pas mise en application lors d'une opération de déblocage. Il est même rapporté que certains travailleurs n'ont tout simplement pas de cadenas. La procédure préconisée à l'usine lors d'une intervention de déblocage dans la chambre d'accumulation de la presse est la suivante : le travailleur met la presse en mode arrêt sur le panneau de contrôle, récupère la clé et la conserve sur lui, sinon il ouvre uniquement la petite porte d'accès qui commande l'arrêt de la presse. Dans les deux cas, le circuit d'arrêt d'urgence est engagé;

- Le blocage de la presse est un phénomène connu à l'usine. Un nouveau contrat a été conclu avec Norampac au printemps 2017. Le matériel à presser inclut des mandrins de carton d'une longueur de près de 1,5 m (5 pi), ce qui cause davantage de blocages dans la presse. Au moment de l'accident, la présence d'un mandrin de carton dans la chambre d'accumulation de la presse vient perturber l'alimentation du matériel;
- Le 5 juillet 2017, un mandrin de carton rigide endommage la petite porte d'accès lors de l'alimentation dans la chambre d'accumulation. Un des deux boulons servant à fixer solidement la petite porte d'accès a été complètement arraché. Pour pallier ce bris, M. [ F ], [ ... ], installe une courroie autour de la porte de manière à la solidifier et éliminer les vibrations. Malgré la présence de la courroie, la vibration sur la porte cause des arrêts fréquents de la presse en raison du détecteur de sécurité sur la porte;
- En soirée du 5 juillet 2017, M. [ F ], [ ... ], demande au sous-traitant électromécanicien déjà à l'usine de neutraliser le circuit de sécurité de la petite porte d'accès puisque la presse arrête fréquemment de fonctionner en raison des vibrations. L'électromécanicien sous-traitant a accepté de neutraliser le circuit de sécurité sur la porte puisqu'un boulon est toujours en place et qu'une courroie est installée pour tenir la porte en position fermée. Une réparation mécanique de la porte est nécessaire avant de remettre en fonction le circuit de sécurité de la porte. Les travailleurs n'ont pas été avisés que le circuit de sécurité sur la petite porte avait été neutralisé. Quelques-uns s'en sont aperçus avec le temps;
- Lors d'une visite ultérieure de l'électromécanicien sous-traitant à l'usine le 24 juillet 2017, ce dernier constate que la courroie n'est plus en place et qu'il y a un seul boulon pour fixer la porte. Ce dernier veut procéder à la remise en fonction du circuit de sécurité sur la petite porte d'accès, mais M. [ F ] l'informe que la réparation mécanique n'a pas été encore effectuée. La courroie a été remise en place à ce moment;
- Le lendemain, soit le 25 juillet 2017, l'électromécanicien informe M. [ G ], [ ... ], et M<sup>me</sup> [ G ], [ ... ], que le circuit de sécurité de la porte est toujours neutralisé et qu'il faut le remettre en fonction le plus rapidement possible. Une facture à l'appui de l'électromécanicien sous-traitant vient entériner la mise en garde faite à l'employeur;
- M. [ G ], [ ... ], a effectué la réparation mécanique dans les jours suivants. Il a lui-même retiré la courroie autour de la petite porte une fois la réparation effectuée. Deux boulons sont alors remis en place pour fixer solidement la porte en position fermée. Le détecteur de sécurité demeure encore neutralisé le jour de l'accident;

- Le 14 août 2017, en après-midi, soit le jour de l'accident, aucun contremaître ni aide-contremaître ne sont présents à l'usine. La demande d'affectation de la victime d'aller aider l'opérateur de la presse en après-midi provient de M<sup>me</sup> [ C ], [ ... ], afin de prévenir les blocages causés par les mandrins de carton;
- Lors de l'intervention de sauvetage par M. [ E ], ce dernier prend place dans l'enceinte de la presse à la demande du directeur. La presse demeure sous tension. Aucun contrôle des énergies n'est appliqué. Le circuit d'arrêt d'urgence n'est pas engagé et la clé sur le panneau de commande n'a pas été récupérée par le travailleur. La presse est mise en mode manuel pour ouvrir la surface rétractable de la chambre de compression et commander le recul du bras de compression.

#### **4.2.2 Rapport d'expertise de la presse à balles horizontale de marque « International Baler Corporation » produit par la firme d'ingénierie NEKSYS (voir Annexe E)**

Des extraits du rapport d'expertise expliquent les différentes étapes de fonctionnement de la presse à balles horizontale :

- Le cycle de compression démarre par l'accumulation de matériel à compresser dans la chambre d'accumulation jusqu'à ce que le détecteur de niveau LS1 installé sur la paroi de la chambre d'accumulation identifie un amoncellement suffisant pendant un délai de quatre secondes;
- Lorsque le bras de compression est en position complètement reculé, la surface rétractable de la chambre de compression bascule vers l'arrière, permettant au matériel dans la chambre d'accumulation de tomber à l'intérieur de la chambre de compression;
- Sur détection du pivotement vers l'arrière complet de la surface rétractable de la chambre de compression, cette dernière est refermée pour emprisonner le matériel à compresser;
- À la suite de la détection de la fermeture de la surface rétractable de la chambre de compression, le bras de compression est poussé vers l'avant pour la formation de la balle. En parallèle, le convoyeur d'alimentation de matériel vers la chambre d'accumulation est redémarré.

Un accès à la chambre d'accumulation est possible par une porte sur la face avant (frontale) de la machine. Cette porte est retenue en position fermée par deux boulons et surveillée par un détecteur de sécurité relié au circuit d'arrêt d'urgence. L'ouverture de la boucle d'arrêt d'urgence permet d'isoler le moteur électrique de l'unité hydraulique de son alimentation électrique ainsi que d'isoler l'alimentation électrique de contrôle aux valves hydrauliques.

Au moment de la visite du 15 août 2017, il a été constaté que le détecteur de sécurité SS1 sur la porte (face avant) avait été contourné au niveau de son relais esclave SR1 et ne pouvait

plus provoquer l'arrêt de la machine. Le contournement constaté a été effectué en jointant les fils, dont le fil 60, qui sont normalement raccordés de part et d'autre du contact normalement ouvert du relais SR1 sur sa borne 3 (voir photo G de l'annexe E). Se faisant lorsque le relais SR1 est désactivé par l'ouverture de la porte, son contact normalement ouvert ne pouvait faire réagir le circuit d'arrêt d'urgence et entraîner l'arrêt de la machine.

#### **4.2.3 Consignes de sécurité quant à l'utilisation sécuritaire de la presse à balles horizontale de marque « International Baler Corporation »**

Des extraits du document « Installation Operation Maintenance Manual » de la presse à balles horizontale de marque « International Baler Corporation » (voir Annexe C) mentionnent entre autres que :

- Your personnel must be instructed in the safe operation of this machine;
- Do not operate this machine with the loading door open;
- Do not operate if the safety devices are not functioning properly;
- Keep hands, arms and other body parts away from moving parts;
- Do not bypass, or other wise override safety devices;
- Do not service machine unless electrical power is disconnected and lock out;
- Do not clean out Baler unless machine is disconnected and lock out;
- Emergency stops are not to be used as the only means of protection while cleaning or maintenance is being performed;
- Never place hands, feet or body into any opening on the baler unless electrical power is disconnected and locked out;
- When servicing or cleaning require getting into the machine or placing any part of your body into the machine, disconnect electrical power and locked out. Any associated equipment used in conjunction with the baler should also be locked out.

Des extraits de la norme ANSI Z245.5-2013 « Baling Equipment – Safety Requirements for Installation, Maintenance, Modification, Repair and Operation » (voir Annexe D) mentionnent entre autres que :

- 5.13.1.1 Baler loading hopper access door(s) shall be equipped with a control circuit interrupt, which shall reset the baler start-up cycle, to prevent baler operation with the door open;
- 7.1 b) Owner/employer responsibilities : Providing instruction and training to employees in safe work methods before assigning them to operate, clean, service, maintain, modify, or repair the baler;
- 7.4.1 The owner/employer shall have a written procedure for work in confined spaces meeting the criteria of “permit required confined spaces”, such as integrated power units. The procedure shall utilized the manufacturer’s instructions for the hazardous energy control (lockout/tagout) procedure which shall isolate and render safe all energy sources.

#### 4.2.4 Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) (L.R.Q., chapitre S-2.1, r.13)

- Article 184 : « *Avant la mise en marche d'une machine, les protecteurs doivent être mis en place ou les dispositifs de protection doivent être en fonction* »;
- Article 188.2 : « *Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de décoincage, de nettoyage, de maintenance, de réparation, de déblocage, de cadennassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué* »;
- Article 188.5 : « *L'employeur doit, pour chaque machine située dans un établissement sur lequel il a autorité, s'assurer qu'une ou plusieurs procédures décrivant la méthode de contrôle des énergies soient élaborées et appliquées* »;
- Article 188.8 : « *Avant d'appliquer une méthode de contrôle des énergies, l'employeur qui a autorité sur l'établissement doit s'assurer que les personnes ayant accès à la zone dangereuse de la machine sont formées et informées sur les risques pour la santé et la sécurité liés au travail effectué sur la machine et sur les mesures de prévention spécifiques à la méthode de contrôle des énergies appliquée* ».

### 4.3 Énoncés et analyse des causes

#### 4.3.1 L'intervention de déblocage par le travailleur à l'intérieur de la presse s'effectue, alors que cette dernière demeure en fonction

L'intervention de déblocage d'une presse à balles est un phénomène connu à l'usine. Le déblocage peut se faire de l'extérieur par la grande porte ou encore, par des manœuvres au moyen du panneau de contrôle de la presse. Occasionnellement, le déblocage va exiger la présence d'un travailleur à l'intérieur de la chambre d'accumulation de la presse. C'est ce qui s'est passé le jour de l'accident.

En après-midi vers 14 h, l'aide-opérateur de la presse retire les deux boulons de la petite porte donnant accès à la chambre d'accumulation, à l'aide d'une paire de pinces, ce qui va lui permettre de l'ouvrir et ainsi, de prendre place debout à l'intérieur.

À un moment bien précis dans la chambre d'accumulation, le travailleur obstrue pendant quatre secondes le détecteur de niveau du matériel (LS1), ce qui a eu pour effet d'amorcer la séquence de compression de la presse, qui était à ce moment-là en fonction et en attente du signal de LS1.

La surface rétractable de la chambre de compression s'ouvre. Le travailleur étant positionné debout sur cette surface, il fait une chute de 1,2 m (3,9 pi) au fond de la chambre de compression. La surface rétractable se referme en quelques secondes et le plateau fixé à l'extrémité du bras de compression se met aussitôt en mouvement, allant écraser le matériel et le travailleur contre la balle précédente.

Durant l'intervention de déblocage par le travailleur dans la chambre d'accumulation, la presse est demeurée en fonction, ce qui, de toute évidence, a fortement contribué à la survenue d'un tel événement.

Cette cause est retenue.

#### 4.3.2 Une gestion déficiente du contrôle des énergies lors des activités de déblocage de la presse compromet la sécurité des travailleurs

Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de décoincage, de nettoyage, de déblocage, de cadénassage ou toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué conformément à l'article 188.2 du RSST. Par le contrôle des énergies, on évite ainsi un démarrage imprévu et intempestif de l'équipement.

Le jour de l'accident, aucune méthode de contrôle des énergies n'a été mise en application par les travailleurs avant de prendre place dans la chambre d'accumulation de la presse.

Mais avant de mettre en application une telle méthode, encore faut-il qu'elle soit élaborée et comprise par les travailleurs.

À cet égard, plusieurs lacunes en matière de gestion ont été identifiées en ce qui a trait aux activités de déblocage de la presse :

- L'employeur ne s'est pas assuré de fournir aux travailleurs et de mettre en application une procédure de cadenassage adéquate et spécifique aux activités de déblocage d'une presse, comme stipulé à l'article 188.5 du RSST;
- L'employeur ne s'est pas assuré de former les travailleurs aux principes de contrôle des énergies, sachant que ces derniers peuvent accéder à la zone dangereuse d'une presse lors d'une activité de déblocage, comme stipulé à l'article 188.8 du RSST;
- L'employeur tolérait l'utilisation du circuit d'arrêt d'urgence comme seul moyen de protection pour sécuriser l'environnement de travail lors d'une activité de déblocage et alors que le travailleur devait prendre place à l'intérieur de l'équipement. Cette pratique est inacceptable comme méthode de contrôle des énergies en vertu de l'article 188.2 du RSST et de plus, est contraire aux prescriptions du manufacturier.

Les témoignages des travailleurs sont très clairs à cet effet, la procédure de cadenassage n'est pas mise en application lors d'une opération de déblocage. Certains travailleurs n'ont tout simplement pas de cadenas. La procédure préconisée à l'usine lors d'une intervention de déblocage dans la chambre d'accumulation de la presse est la suivante : le travailleur met la presse en mode arrêt sur le panneau de contrôle, récupère la clé et la conserve sur lui. Sinon, il ouvre uniquement la petite porte d'accès qui commande l'arrêt de l'équipement. Dans les deux cas, le circuit d'arrêt d'urgence de la presse est engagé. Sauf que le jour de l'accident, le détecteur de sécurité sur la porte d'accès était neutralisé et par conséquent, n'a pas enclenché le circuit d'arrêt d'urgence lors de son ouverture.

L'employeur a quand même toléré le fonctionnement de la presse pendant une période de 40 jours jusqu'au jour de l'accident, alors que le détecteur de sécurité sur la porte avait été neutralisé à sa demande, ce qui va à l'encontre des prescriptions du manufacturier et aussi, à l'encontre de l'article 184 du RSST qui spécifie qu'avant la mise en marche d'une machine, les dispositifs de protection doivent être en fonction.

Enfin, lors de l'intervention de sauvetage par M. [ E ], ce dernier prend place dans l'enceinte de la presse à la demande du directeur. Encore une fois, aucune méthode de contrôle des énergies n'est appliquée avant d'accéder à la zone dangereuse. De plus, le circuit d'arrêt d'urgence n'a pas été engagé et la clé sur le panneau de commande n'a pas été récupérée par le travailleur. La presse a seulement été mise en mode manuel afin de permettre l'ouverture de la surface rétractable de la chambre de compression et de commander le recul du bras de

compression. La presse est donc demeurée énergisée pendant toute l'intervention de sauvetage.

Selon toute évidence, l'employeur n'a pas su gérer efficacement et rigoureusement le contrôle des énergies lors d'une activité de déblocage dans la presse, ce qui aurait, certes, permis d'éviter un tel événement.

Cette cause est retenue.

## SECTION 5

### 5 CONCLUSION

#### 5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis d'identifier les deux causes suivantes :

- L'intervention de déblocage par le travailleur à l'intérieur de la presse s'effectue, alors que cette dernière demeure en fonction;
- Une gestion déficiente du contrôle des énergies lors des activités de déblocage de la presse compromet la sécurité des travailleurs.

#### 5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

À la suite de cet événement, la CNESST a interdit l'utilisation de la presse à balles horizontale impliquée dans l'accident en raison des dangers d'écrasement présents.

La CNESST a exigé de l'employeur de mettre en place les dispositifs de protection appropriés préalablement attestés par un ingénieur, de manière à éliminer l'accès aux zones dangereuses. De plus, la CNESST a exigé d'élaborer une procédure de cadenassage et une méthode sécuritaire de travail permettant le déblocage de la presse à balles tout en s'assurant de sa mise en application par une personne compétente (voir décision dans le rapport d'intervention RAP1192232 émis le 18 août 2017).

#### 5.3 Suivi à l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident se reproduise, la CNESST demandera au Conseil québécois des entreprises adaptées, à l'Union des municipalités du Québec, à Recyc-Québec et à Éco Entreprises Québec d'informer leurs membres des conclusions de l'enquête. La CNESST rappellera notamment la nécessité d'utiliser une méthode de contrôle des énergies adéquate lors d'une intervention de déblocage.

**ANNEXE A**Accidenté**ACCIDENTÉ**

**Nom, prénom** : [ D ]

Sexe : masculin

Âge : [ ... ]

Fonction habituelle : [ ... ]

Fonction lors de l'accident : manœuvre

Expérience dans cette fonction : [ ... ]

Ancienneté chez l'employeur : [ ... ]

Syndicat : [ ... ]

**ANNEXE B**Liste des personnes et des autres témoins rencontrés**Récupération Centre-du-Québec :**

M. [ A ], [ ... ]

Mme [ I ], [ ... ]

M. [ J ], [ ... ]

M. [ G ], [ ... ]

Mme [ H ], [ ... ]

M. [ F ], [ ... ]

Mme [ C ], [ ... ]

M. [ K ], [ ... ]

M. [ E ], [ ... ]

M. . [ B ], . [ ... ]

M. [ L ], [ ... ]

**Groupe Rajotte Automatisation Industrielle :**

M. [ M ], [ ... ]

**Firme d'ingénierie Larocque-Cournoyer :**

M. [ N ], [ ... ]

Mme [ O ], [ ... ]

**Sûreté du Québec secteur Drummondville :**

M. Marcel Chabot, sergent enquêteur

Des discussions ont eu lieu avec d'autres agents de la Sûreté du Québec présents sur le lieu de l'accident.

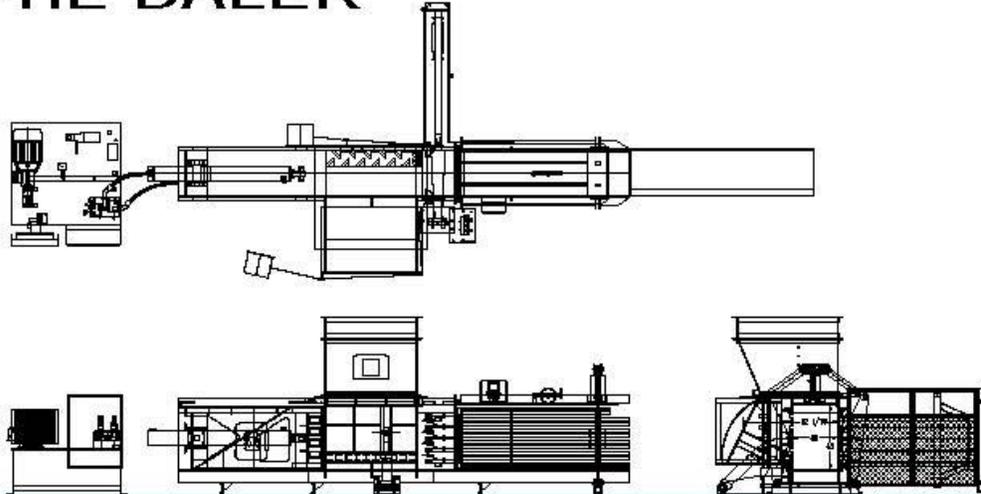
## **ANNEXE C**

### Installation Operation Maintenance Manual

de la presse à balles horizontale de modèle AT-865-EXPS  
construite par « International Baler Corporation »

# EXPS-HP

## AUTO-TIE BALER



**INSTALLATION  
OPERATION  
MAINTENANCE**

# MANUAL



**INTERNATIONAL BALER CORPORATION**  
A SUBSIDIARY OF THE WASTE TECHNOLOGY FAMILY OF COMPANIES

5400 Rio Grande Avenue, Jacksonville, Florida 32254  
P.O. Box 6922, Jacksonville, Florida 32236  
(904) 358-3812 \* (800) 874-8328 \* FAX (904) 354-5442  
VISIT OUR WEB SITE: [www.intl-baler.com](http://www.intl-baler.com)  
Or Email us at: [sales@intl-baler.com](mailto:sales@intl-baler.com)

As part of our continuing product improvement and quality assurance programs, specifications are subject to change without notice and without incurring responsibility to those previously sold.

# TABLE OF CONTENTS

## WARNING - READ BEFORE OPERATING BALER

### SECTION 1: OVERVIEW

1.1-Intended use of machine

### SECTION 2: PHYSICAL CHARACTERISTICS

2.1-Dimensions, weight, and utility requirement summary

### SECTION 3: MACHINE DESCRIPTION

3.1-Machine Identification

3.2-Major Machine Components

3.3-Safety Features

### SECTION 4: OPERATION

4.1-Modes of Operation

4.2-Prerequisites for Operation

4.3-Operator Responsibilities

-Operational Stations

4.4-Operating Control Description

4.5-Normal Start-Up

4.6-Normal Shut-Down

4.7-Emergency Stop

4.8-Operating Instructions

### SECTION 5: MAINTENANCE

5.1-Safety & Maintenance Requirements

-General Maintenance

-Twister Box Lubrication Points

### INSTALLATION INSTRUCTIONS

A.1-Selecting and preparing the installation location

-Unpacking

-Machine placement

-Connecting utilities

-Initial application of electrical power and other utilities

A.2-Relocating equipment

### TOOLING LIST:

B.1-Special tools

## TABLE OF CONTENTS

**WARNING - READ BEFORE OPERATING BALER**

**MACHINE SAFETY DEVICE TESTING:**

C.1-Safety devices to be checked before machine is started-up

**TROUBLESHOOTING**

**PARTS POLICY**

**CHANGE OF OWNERSHIP FORM**

Machine Drawings, Schematics, and Machine Control Program Listing located at end of manual

TABLE OF CONTENTS

## WARNING

# \*\*\* WARNING \*\*\*

BEFORE PROCEEDING FURTHER PLEASE READ THE FOLLOWING

YOUR PERSONNEL MUST BE INSTRUCTED IN THE SAFE OPERATION OF THIS  
MACHINE

DO NOT OPERATE THIS MACHINE WITH THE LOADING DOOR OPEN

DO NOT OPERATE IF THE SAFETY DEVICES ARE NOT FUNCTIONING PROPERLY\*

KEEP HANDS , ARMS AND OTHER BODY PARTS AWAY FROM MOVING PARTS

DO NOT BYPASS, OR OTHER WISE OVERRIDE SAFETY DEVICES

DO NOT SERVICE MACHINE UNLESS ELECTRICAL POWER IS  
DISCONNECTED AND LOCKED OUT

DO NOT CLEAN OUT BALER UNLESS MACHINE IS  
DISCONNECTED AND LOCKED OUT

REPORT ALL SAFETY PROBLEMS IMMEDIATELY TO  
INTERNATIONAL BALER CORPORATION

WARNING

## EMERGENCY STOP

The emergency stop actuator is push-pull maintained type.  
Push in to stop-pull out to reset.

Emergency stops are not intended to be used for:

1. Starting and stopping machine functions.  
There are specific switches on the control panel to be used in controlling machine functions.
2. Not to be used as the only means of protection while cleaning or maintenance is being performed.

Emergency Stop Reset Procedure:

1. Prior to reset, ensure all machine function switches are in the OFF position.
2. Ensure that the problem or malfunction has been corrected.
3. Ensure that all personnel stand clear of all moving parts.
4. Do not place machine in Automatic Mode.
5. Re-start machine in manual mode only!

When the above conditions have been checked the Emergency Stop may be reset by pulling the button out.



The emergency stop should only be used in the event of an emergency where injury to personnel or a machine malfunction should occur.



Follow lock-out / tag-out procedures before attempting to remedy any problems associated with an E-Stop shut down



## TROUBLESHOOTING

Only a factory authorized service representative should make adjustments to your baler or perform maintenance beyond that required in this manual. Should your baler not function properly, the following pages should be consulted. It contains recommendations for correcting minor problems. Should your baler still not operate properly, consult your nearest INTERNATIONAL BALER CORP. factory authorized representative, or contact us directly at: INTERNATIONAL BALER CORP.

Service Department.  
Toll free: 800-231-9286  
if in Florida: 904-358-3812  
Fax: 904-354-5442



Prior to performing any maintenance on the machine, REVIEW ALL SECTIONS OF THIS MANUAL. SAFETY IS THE FIRST AND UTMOST CONCERN.

Remember:

01. Never work alone.
02. Always use proper lock-out procedures.
03. Never use the Emergency Stop Switch as the only means of protection while servicing the machine or any associated equipment.
04. **DANGER** - Control panels contain **HIGH VOLTAGE**.
05. **CAUTION** - Hydraulic system operates under **HIGH PRESSURE**. Hydraulic fluid leaking in a fine spray can cause serious injury.
06. Never place hands, feet or body into any opening on the baler unless **ELECTRICAL POWER IS DISCONNECTED AND LOCKED OUT**.
07. When protective guards or cover plates are removed for servicing or cleaning, replace before placing machine back in operation.
08. When servicing or cleaning require getting into the machine or placing any part of your body into the machine, **DISCONNECT ELECTRICAL POWER AND LOCK OUT**. Any associated equipment used in conjunction with the baler should also be **LOCKED OUT**. Post a watch person at the machine to keep all personnel away and instruct personnel not to place material to bale into the system until the unit is ready to be placed back in operation.
09. The operator at the controls **SHALL INSURE ALL PERSONNEL ARE CLEAR OF THE MACHINE PRIOR TO ACTUATING ANY CONTROL SWITCH OR DEVICE**.
10. Never attempt to service or perform maintenance if you are not qualified or have not received proper instructions.



**Before entering the baler at any point, attempting to correct a problem, working on the baler, or performing routine maintenance. The baler must be lock-out and tagged-out in accordance with OSHA regulations.**

**TROUBLESHOOTING**

## **ANNEXE D**

Norme ANSI Z245.5-2013

« Baling Equipment – Safety Requirements for Installation, Maintenance, Modification,  
Repair and Operation »

ANSI Z245.5-2013

**American National Standard**

ANSI Z245.5 - 2013



**ENVIRONMENTAL INDUSTRY  
ASSOCIATIONS**

*for Equipment Technology and  
Operations for Wastes and  
Recyclable Materials –  
Baling Equipment –  
Safety Requirements for Installation,  
Maintenance, Modification, Repair and  
Operation*



WASTE EQUIPMENT TECHNOLOGY ASSOCIATION  
A PART OF THE  
ENVIRONMENTAL INDUSTRY ASSOCIATIONS

4301 CONNECTICUT AVENUE, NW • SUITE 300 • WASHINGTON, DC 20008  
TELEPHONE: 202-244-4700 • FAX: 202-966-4824

ANSI Z245.5-2013

## Table of Contents

SECTION .....	PAGE
Foreword .....	iii-iv
Introduction .....	1
<b>1 Scope</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative references</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Definitions</b> .....	<b>2-8</b>
<b>4 Installation Requirements</b> .....	<b>17</b>
4.1 General .....	17
4.2 Power disconnect .....	17
4.3 Emergency controls .....	17
<b>5 Safeguards and features</b> .....	<b>17</b>
5.1 Access covers .....	17
5.2 Service openings .....	17
5.3 Controls .....	17-18
5.4 Operating switches and sensors .....	18
5.5 Security switch .....	18
5.6 Emergency controls .....	18-19
5.7 Interlocks .....	19
5.8 Guarding .....	19
5.9 Container/cart lifting systems .....	20-21
5.10 Continuously operating and unattended balers with automatic start-up – additional safety features .....	21-22
5.11 Vertical downstroke balers – additional safety features .....	23
5.12 Vertical upstroke balers – additional safety features .....	23
5.13 Horizontal balers – additional safety features .....	23-24
5.14 Safety signs: caution, warning and danger markings .....	24-26
<b>6 Reconstruction and modification</b> .....	<b>26</b>
<b>7 Operational requirements</b> .....	<b>27</b>
7.1 Owner/employer responsibilities .....	27-29
7.2 Operator/employee/user responsibilities .....	29
7.3 Procedures for the control of hazardous energy sources (lockout/tagout) .....	30-31
7.4 Procedures for work in confined spaces .....	31-32
7.5 Procedures for electrical arc flash and shock safety .....	32
<b>8 Safety and training program</b> .....	<b>32</b>
8.1 General .....	32
8.2 Safety program .....	32-33
8.3 General training .....	33-34
8.4 Training requirements .....	34
 <b>Appendix</b>	
<b>A Bibliography (informative)</b> .....	<b>35</b>
A.1 General .....	35
A.2 U.S. Government Health & Safety Regulations .....	35

## ANSI Z245.5-2013

A.3	Industry standards .....	35
-----	--------------------------	----

## FIGURES

1	Vertical downstroke baler .....	9
2	Vertical upstroke baler (chain driven) .....	10
3	Horizontal extrusion baler .....	11
4	Horizontal closed-chamber baler .....	11
5	Two-stage vertical/horizontal (continuous) extrusion baler .....	12
6	Two-stage horizontal baler (two compression strokes) .....	13
7	Two-ram horizontal baler with single-compression cylinder .....	14
8	Open end Auto-tie .....	15
9	Two- Ram .....	16
10	Guard or loading hopper minimum load height for balers .....	20

ANSI Z245.5-2013

**5.11 Vertical downstroke balers – additional safety features****5.11.1 Bale chamber door(s)**

5.11.1.1 Except when operated with a sustained-manual-pressure control, the ram shall not move unless the bale chamber door(s) is fully closed and latched.

**5.11.2 Loading chamber closure**

5.11.2.1 A loading chamber closure shall be provided.

5.11.2.2 The loading chamber closure shall completely cover the loading chamber before the ram can be activated into its compression stroke. The loading chamber closure shall remain in place until the completion of the compression stroke, or will open with the raising of the ram, but not as to allow any pinch points or hazards to be exposed.

5.11.2.3 If the loading chamber closure does not have an automatic opening feature, the ram shall stop or return to its rest position if the loading chamber closure is opened more than ½ inch (13 mm) at any time during the compression stroke. Unless otherwise designed to eliminate the pinch point, or equipped with a sustained-manual-pressure control, balers shall be equipped with a mechanical or electrical interlock to prevent the closure from being opened faster than the baler ram, so as to prevent operator access to the top of the ram during its upward motion.

5.11.2.4 If the loading chamber closure does have an automatic opening feature at the completion of the compression stroke, the baler shall have a mechanical or electrical interlock to prevent the closure from being raised faster than the baler ram motion to prevent operator access to the top of the baler ram during its upward motion, or be otherwise designed to eliminate the pinch point.

**5.11.3 Bale chamber door locking mechanism**

5.11.3.1 Locking mechanisms for bale chamber door(s) shall be designed to allow for controlled relief of pressure as the door(s) is (are) opened.

**5.12 Vertical upstroke balers – additional safety features****5.12.1 Ram compression stroke interlock**

5.12.1.1 An interlock shall be provided to keep all doors closed during the ram compression stroke.

**5.12.2 Ram guard**

5.12.2.1 A guard for the ram shall be provided between the ram and the floor line of the baler pit in an upstroke baler. (See Figure 2.)

**5.12.3 Baler chamber door locking mechanisms**

5.12.3.1 Locking mechanisms for bale chamber door(s) shall be designed to allow for controlled relief of pressure as the door(s) is (are) opened.

**5.13 Horizontal balers – additional safety features****5.13.1 Baler loading hopper access doors**

5.13.1.1 Baler loading hopper access door(s) shall be equipped with a control circuit interrupt, which shall reset the baler start-up cycle, to prevent baler operation with the door open.

## ANSI Z245.5-2013

**6.3** Reconstructed or modified balers evaluated and determined to conform to the requirements of ANSI Z245.51-2013 shall be identified on the baler by a statement attesting to compliance with the ANSI Z245.51-2013 standard or shall have an approved listing mark.

## 7. Operational requirements

### 7.1 Owner/employer responsibilities

The owner/employer shall provide properly maintained balers that meet all applicable regulatory safety requirements and the requirements of this standard, and shall be responsible for all of the following:

- a) Ensuring that the installation of the baler conforms to local codes, ordinances, and manufacturer's recommendations. If installing into a system, examine prevailing safety standards of associated equipment;
- b) Providing instruction and training to employees in safe work methods before assigning them to operate, clean, service, maintain, modify, or repair the baler. Such instruction and training shall include procedures provided by the manufacturer. The employer shall maintain records as to the names of employees and the dates of training;
- c) Providing instructions for addressing abnormal situations (e.g., bridging of the loading chamber or feeding chute, jam of materials);
- d) Assigning only trained employees to work on the baler, which includes operating, loading, cleaning, servicing, maintaining, or repairing;
- e) Monitoring the employee's operation of the baler and taking appropriate action to ensure proper use, including adherence to safe practices and the employee requirements of this standard and monitoring the employee's operation of balers and taking appropriate action to ensure proper use of equipment, including adherence to safe practice;
- f) Repairing any mechanical malfunctions or breakdowns that affect the safe operations of the baler prior to placing the baler into service;
- g) Establishing and following a program of periodic and regular inspections of all balers to ensure that all parts, component equipment, and safeguards are in safe operating condition, and adjusted, in accordance with the manufacturer's recommended procedures. This shall include keeping all malfunction reports and records of inspections and maintenance work performed;
- h) Implementing a program for the maintenance of the baler which incorporates the following elements:
  - 1) Requirements for trained, competent maintenance employees or contractors to perform inspection and repair work;
  - 2) Providing for the cleaning, inspection and repair of the baler in accordance with the manufacturer's recommendations, including periodic maintenance;
  - 3) Ensuring that all required safety features are operational and functioning, and repairing, prior to placing into service, any reported malfunction or defect that affects the safe operation of the baler; and
  - 4) Ensuring that all caution, warning and danger markings required by 5.14 are installed and legible, or are replaced if damaged, defaced or missing.

**ANSI Z245.5-2013**

- 5) Lockout the energy isolating device(s) with assigned individual lock(s).
- 6) Stored or residual energy must be dissipated or restrained by methods such as grounding, repositioning, blocking, bleeding down, etc.
- 7) Ensure that the baler is disconnected from the energy source(s) by first checking that no personnel are exposed, then verify the isolation of the equipment by operating the push button or other normal operating control(s) or by testing to make certain the equipment will not operate.
- 8) Before entering baler perform hazard assessment for confined space requirements (i.e.; hazardous fumes, dust or other toxic material).

**Caution:** Return operating control(s) to neutral or "off" position only after verifying the isolation of the equipment.

**NOTE:** The machine or equipment is now locked out.

- b) Restoring the baler to service. When the servicing or maintenance is completed and the baler is ready to return to normal operating condition, the following steps shall be taken:
  - 1) Check the machine or equipment and the immediate area around the machine or equipment to ensure that nonessential items have been removed and that the machine or equipment components are operationally intact.
  - 2) Check the work area to ensure that all employees have been safely positioned or removed from the area.
  - 3) Verify that the controls are in neutral.
  - 4) Remove the lockout devices and reenergize the machine or equipment.

**NOTE:** The removal of some forms of blocking may require re-energizing of the machine before safe removal.

- 5) Notify affected employees that the servicing or maintenance is completed and the machine or equipment is ready for use.
- 6) Reassess area to determine that equipment is safe for operation

#### **7.4 Procedures for work in confined space**

**7.4.1** The owner/employer shall have a written procedure for work in confined spaces meeting the criteria of "permit required confined spaces," such as integrated power units. The procedure shall utilize the manufacturer's instructions for the hazardous energy control (lockout/tagout) procedure which shall isolate and render safe all energy sources, including electrical, mechanical, hydraulic, pneumatic, chemical, thermal, and other potential energy sources (e.g., gravity, kinetic, etc.), which may create a hazard during entry into each of those confined spaces.

**7.4.2** These instructions shall include the requirement to affix a sign to the baler, at or near the entrances to those confined spaces for which hazardous energy control procedures are provided, such as:

**"WARNING —Follow lockout/tag out procedures before entering."**

## **ANNEXE E**

### Rapport d'expertise produit par la firme d'ingénierie NEKSYS

de la presse à balles horizontale de modèle AT-865-EXPS  
construite par « International Baler Corporation »  
impliquée dans l'accident mortel survenu le 14 août 2017

## Rapport d'expertise A3665

Accident survenu chez Récupération Centre du Québec le 14 août 2017  
impliquant une presse à balle.

### Remis à

**Denis Marchand, CNESST**  
**Stéphanie Rosa, CNESST**

1055, Blvd des Forges, 2<sup>e</sup> étage  
Trois-Rivières (Québec)  
G8Z 4J9  
(819) 372-3400

### Rédigé par

**Kevin Boisvert, tech., Neksys**  
**François Boisvert ing., Neksys**

11400, Boul. Louis-Loranger  
Trois-Rivières (Québec)  
G9B 0T8  
(819) 375-6549

## 1. DESCRIPTION DU MANDAT

L'équipement sous analyse est une presse à balle horizontale de modèle AT-865-EXPS construite par International Baler Corp.. L'analyse portera particulièrement au niveau du fonctionnement du chargement de la chambre d'accumulation, du bras de compression et du système de surveillance installé à la porte avant (frontale) donnant accès à ces chambres étant donné que l'accident ayant mené à ce rapport s'est produit à l'intérieur de la chambre de compression et que le travailleur s'y soit introduit par cette porte.

## 2. PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPEMENT

La presse se compose principalement d'une chambre de compression dont le dessus et le côté arrière se rétracte pour en permettre le chargement, d'un bras de compression, d'une chambre d'accumulation, d'un système de ligaturage des balles et d'une table de déchargement. La figure 1 présente des vues en plan et en élévation de l'équipement.

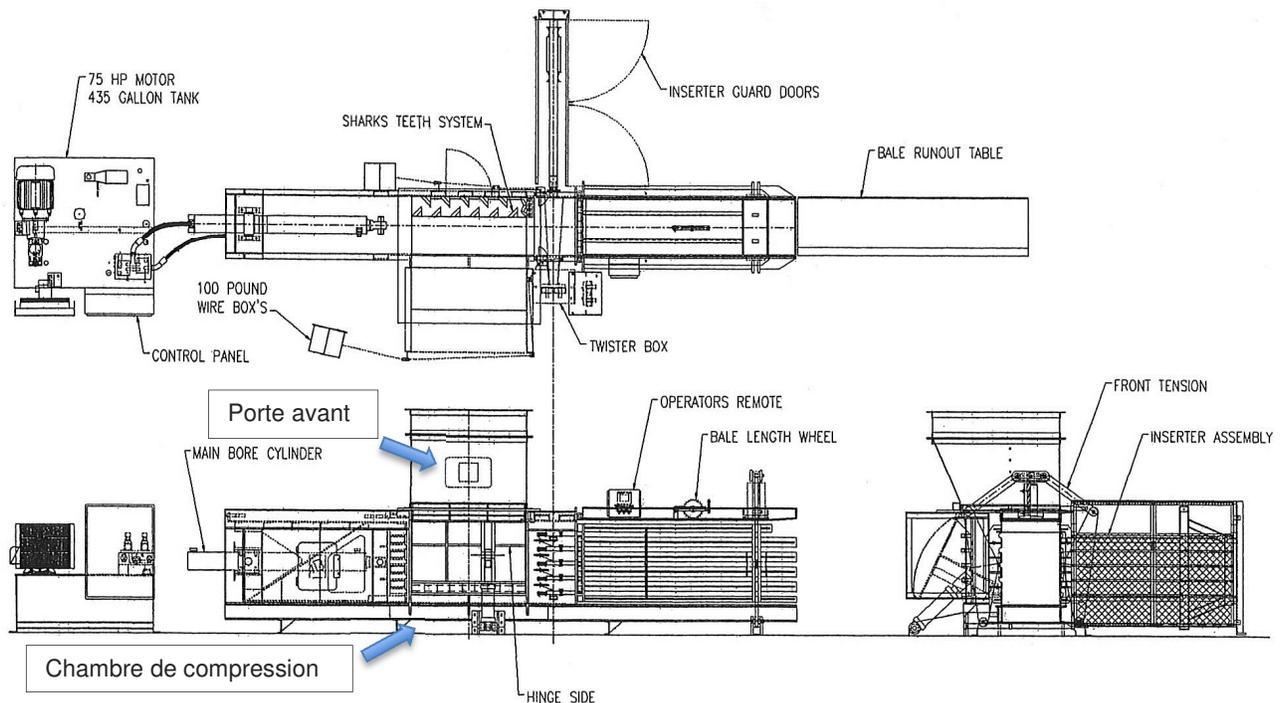


Figure 1 Représentation de la presse tirée du manuel du fabricant

Voici quelques explications sur les expressions importantes utilisées dans ce rapport.

- Bras de compression  
Plateau vertical qui, poussé par un cylindre hydraulique, permet de presser le matériel pour former la balle. Dans le cas de la presse à l'étude le plateau vertical se déplace horizontalement.
- Chambre de compression  
Chambre dans laquelle le matériel à compresser est déposé pour permettre sa compression. Cette chambre est traversée par le plateau du bras de compression pendant la formation de la balle.
- Chambre d'accumulation  
Chambre située au-dessus de la chambre de compression où est accumulé le matériel en attente de compression.

La presse est alimentée en matière première par deux convoyeurs. Ces convoyeurs alimentent la chambre d'accumulation par le dessus.

L'énergie nécessaire au fonctionnement de la presse provient d'une alimentation électrique 600Vca, 3 phases à laquelle est raccordée une unité hydraulique permettant entre autre le déplacement du bras de compression et du côté rétractable (sur pivot) de la chambre de compression. Un seul moteur électrique permet la génération de la puissance hydraulique.

La presse a été fournie avec un cabinet de commande électrique muni d'un interrupteur principal cadenassable (photo A), un panneau d'interface opérateur (photo B) sur lequel est fixé en façade un interface graphique Allen-Bradley de type PanelView et diverses composantes distribuées sur la machine dont des boutons d'arrêt d'urgence.

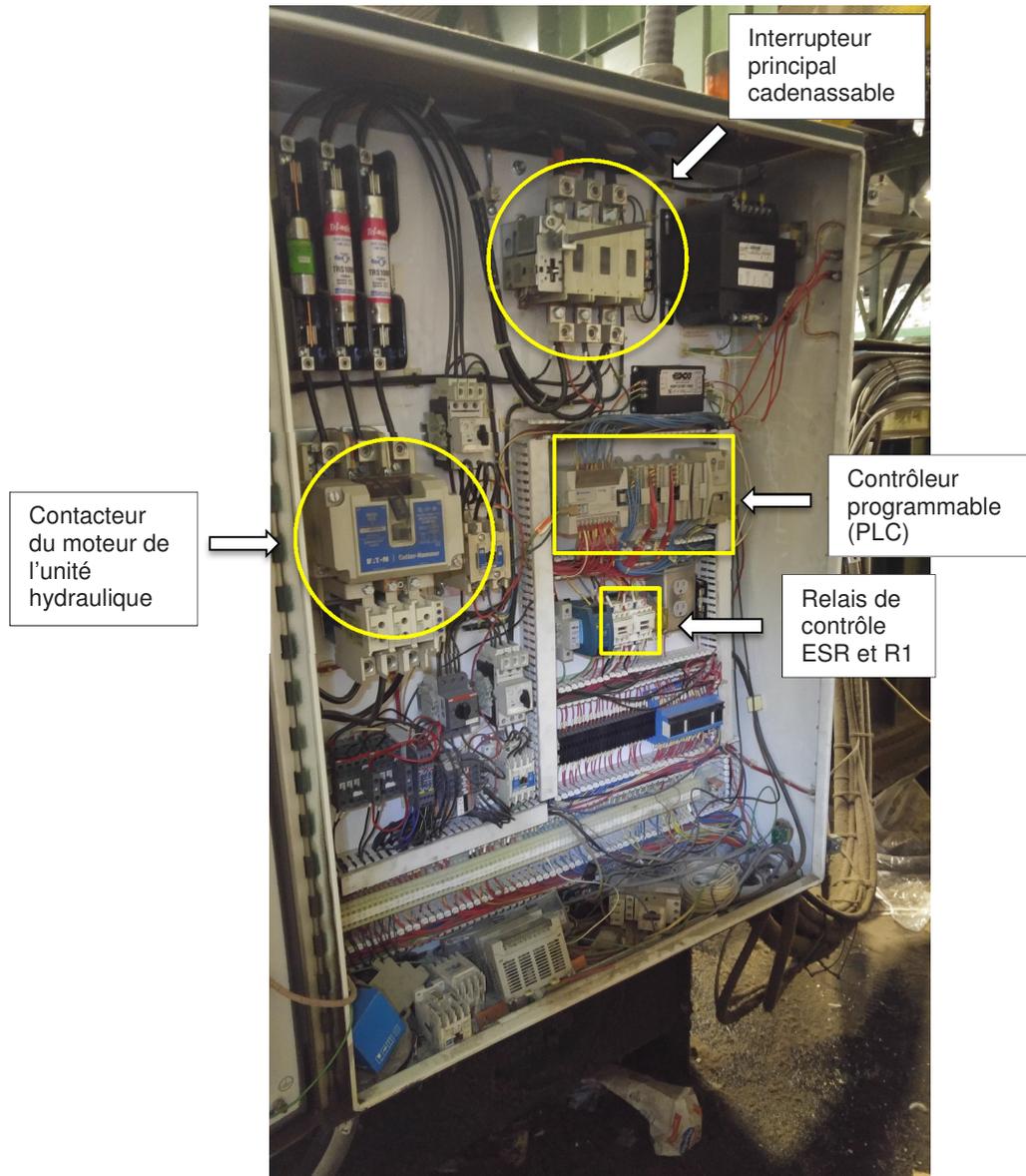


Photo A Vue interne du panneau de contrôle

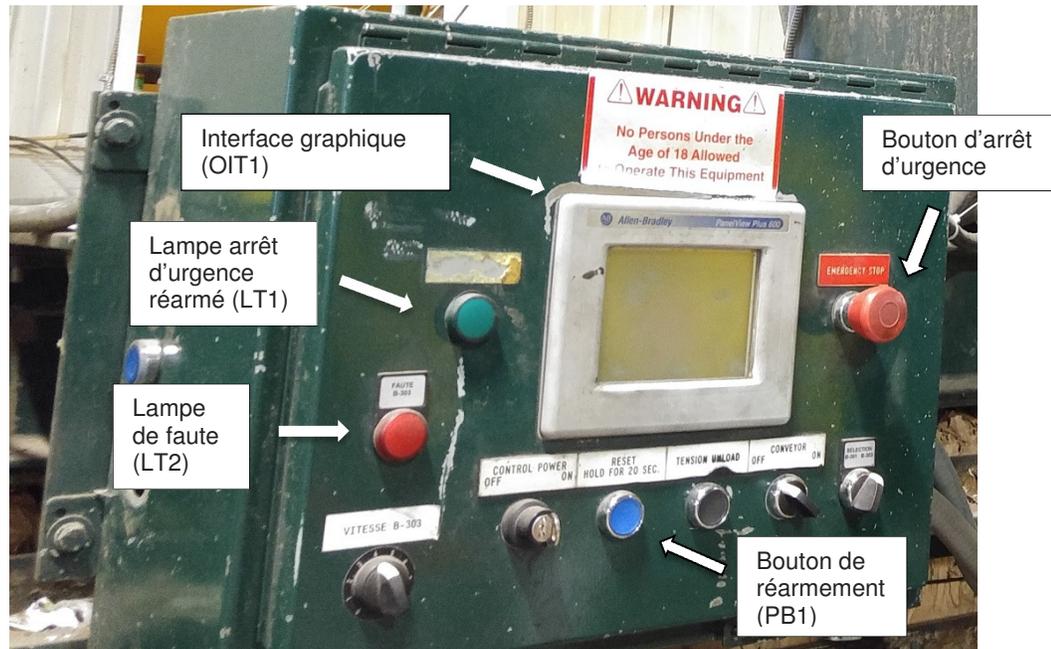


Photo B Panneau d'interface opérateur

La presse est munie d'un contrôleur programmable de type PLC ('Programmable Logic Controller') qui gère le fonctionnement de celle-ci.

Cette presse à balle possède 2 modes d'opération soit les modes 'Manuel' et Automatique'.

Pour les besoins du rapport certaines composantes du circuit de contrôle qui se répéteront régulièrement dans le texte ont été identifiées pour permettre une description plus claire et alléger la lecture du rapport. Certaines de ces identifications sont présentes dans la documentation du manufacturier (voir Table 1).

Description de la composante	Identification
Interface graphique (PanelView) installé en façade du panneau d'interface opérateur	OIT1
Lampe système réarmé	LT1
Lampe de faute	LT2
Bouton de réarmement (RESET)	PB1
Détecteur de sécurité de la porte d'accès à la chambre d'accumulation (EUCHNER CMS-R-AZA)	SS1
Cible du détecteur de sécurité de la porte d'accès à la chambre d'accumulation (EUCHNER CMS-M-AI)	ST1
Relais piloté par le détecteur de sécurité de la porte d'accès à la chambre d'accumulation	SR1
Détecteur de niveau dans la chambre d'accumulation	LS1
Interrupteur de position 'Bras de compression complètement reculé'	PX-1
Interrupteur de position 'Bras de compression reculé en position amortissement'	PX-1C
Interrupteur de position 'Bras de compression en position de retour, balle non complétée'	PX-2
Interrupteur de position 'Bras de compression complètement étiré'	PX-2A, PX-2B
Interrupteur de position 'Guides broche sortis'	LS-3, LS-3A
Interrupteur de position 'Guides broche entrés'	LS-4
Interrupteur de position 'Vire-broches en position de départ'	PX-5
Interrupteur de position 'Pulsation de mesurage' pour la longueur de balle	PX-6
Interrupteur de position 'Côté ouvert'	PX-7
Interrupteur de position 'Côté fermé'	PX-8

Table 1 Grille d'identification des éléments importants

### 3. Orientation de l'analyse

La section à l'étude pour couvrir les besoins de cette expertise se situe au niveau de la chambre de compression où s'est produit l'accident et son système d'alimentation. La suite du rapport portera principalement sur cette section de la machine et la porte avant (frontale) permettant l'accès aux chambres d'accumulation.

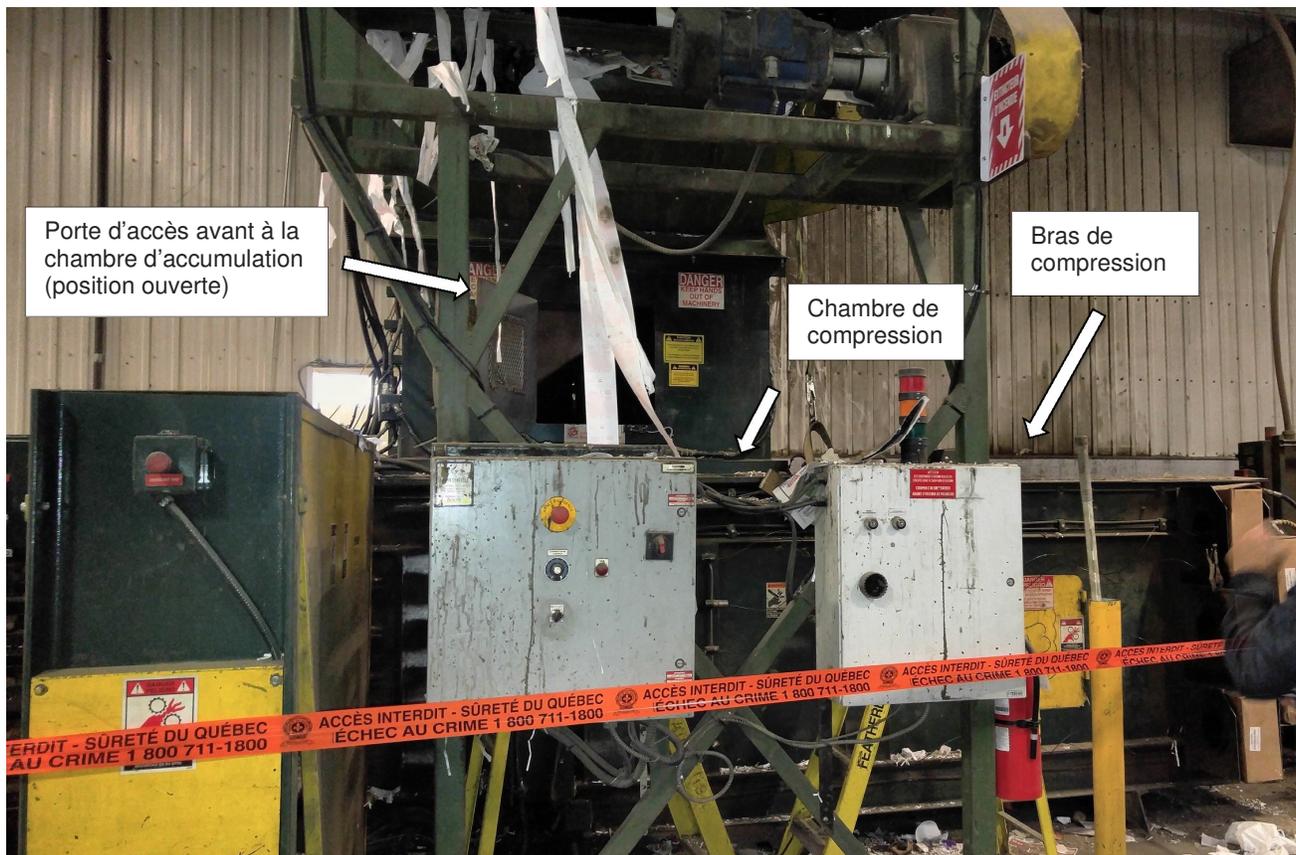


Photo C Vue avant de la presse

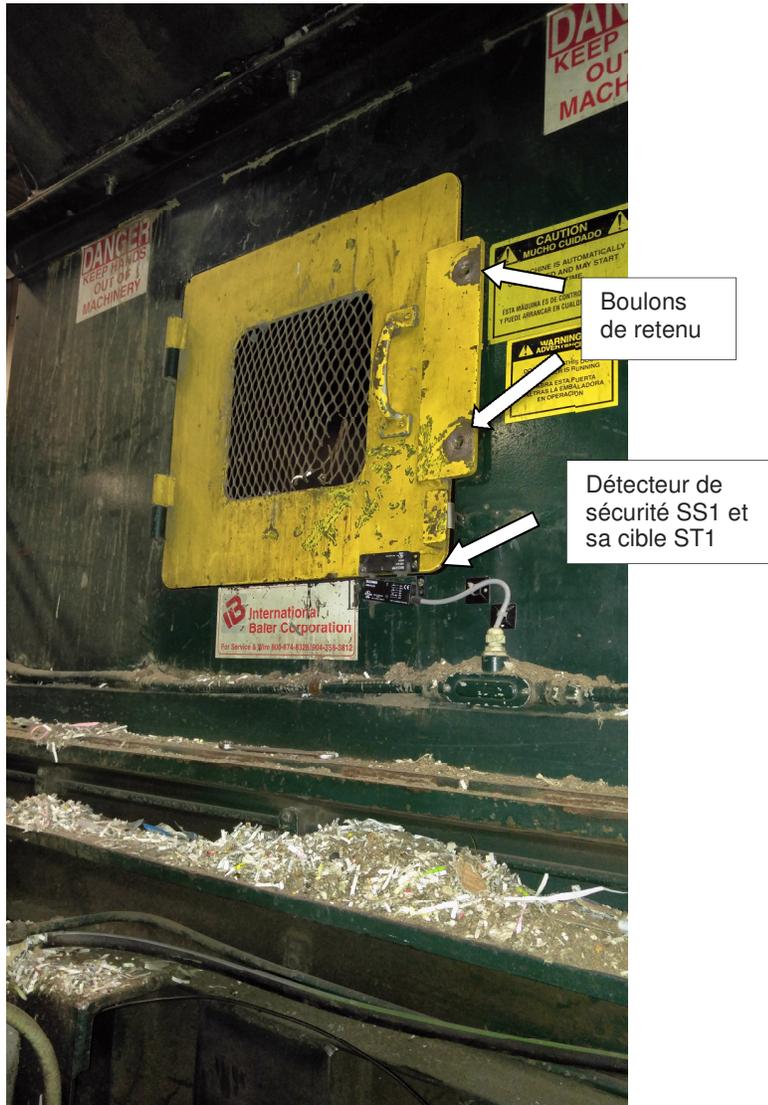


Photo D Porte d'accès avant (frontale) à la chambre d'accumulation

#### 4. Fonctionnement de la presse (Formation de la balle)

Avant de procéder à la description du fonctionnement veuillez noter que les commentaires apparaissant sur les diagrammes de type 'échelle' ('Ladder') tirés du programme du contrôleur programmable ont été ajoutés par Neksys lors de l'analyse du programme.

Le programme du contrôleur programmable a été téléchargé de sa mémoire lors de la visite du 15 août 2017. L'analyse du fonctionnement qui est présenté ici-bas est donc basée sur le programme soutiré du contrôleur programmable et non des documents papiers recueillis par la Sureté du Québec.

La presse à balle est munie de modes Manuel et Automatique. Le choix des modes automatique et manuel se fait via l'interface graphique PanelView OIT1 installé en façade du panneau d'interface opérateur (voir photo B).

Pour former une balle plusieurs cycles de compression sont requis. Ce nombre de cycles est dépendant de la longueur de balle désiré et de la densité du matériel à compresser.

## A) Mode automatique

Le mode automatique permet de produire une balle sans l'intervention de l'opérateur. Ce mode doit être sélectionné via l'interface graphique OIT1 installé sur le panneau d'interface opérateur. Voici les différentes étapes que suit le mode automatique pour la formation de la balle.

### Explication détaillée

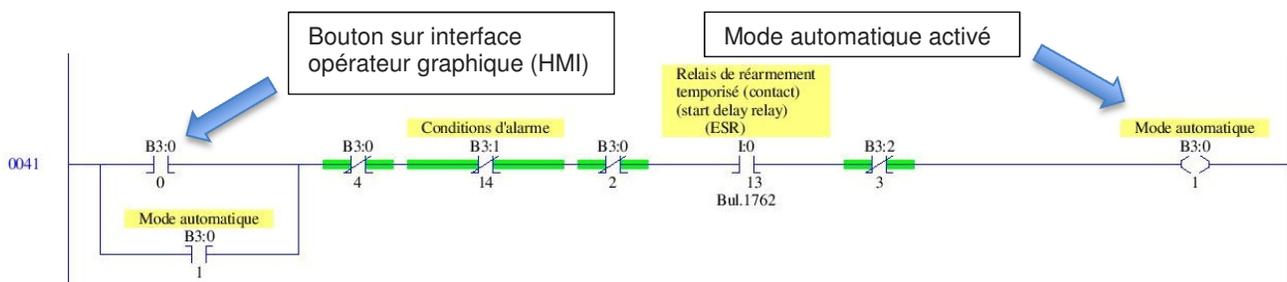


Image 1 Lignes 0041 du programme du contrôleur programmable --- Sélection du mode automatique

## - Étape 1

Le cycle démarre par l'accumulation de matériel à compresser dans la chambre d'accumulation jusqu'à ce que l'interrupteur de niveau LS1 installé sur la paroi de la chambre d'accumulation (voir photo E) détecte un amoncellement suffisant pendant un délai de 4 secondes. A ce moment l'unité hydraulique est mise en marche en autant que cette dernière ait été sélectionnée pour démarrage par la séquence automatique.



Photo E Détecteur de niveau LS1

## Explication détaillée

Le détecteur optique LS1 qui détecte le niveau dans la chambre d'accumulation est de type 'Dark ON' (IFM OG0038). Lorsque le faisceau est coupé la sortie du récepteur est activée entraînant l'énergisation de l'entrée I :0/0 du contrôleur programmable ce qui démarre la séquence automatique.

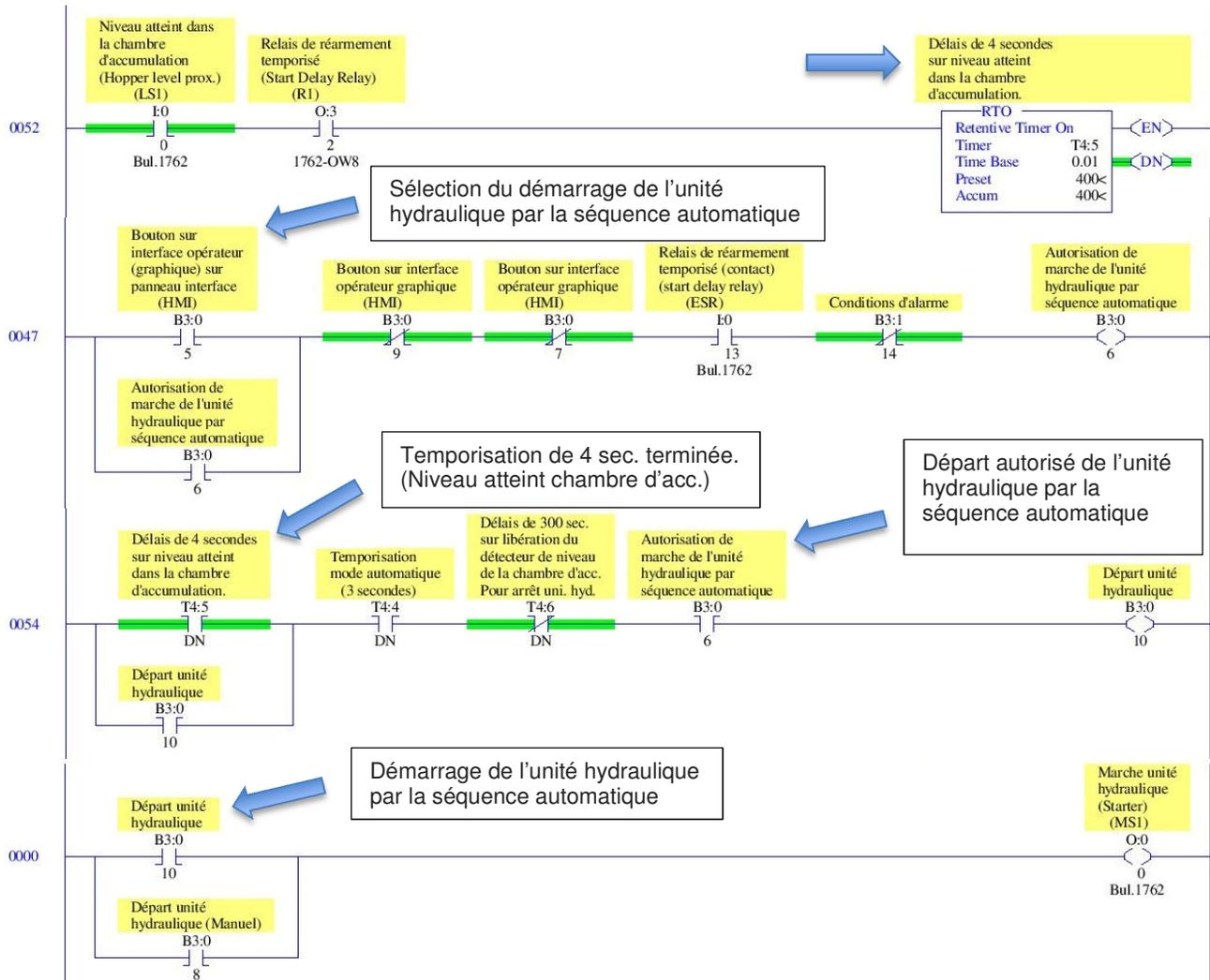


Image 2 Lignes 0052, 0047, 0054 et 0000 du programme du contrôleur programmable --- Détection de matériel dans la chambre d'accumulation et démarrage de l'unité hydraulique par séquence automatique.

## - Étape 2

La pression du cylindre du bras de compression est évacuée puis, si le bras de compression est en position complètement reculé ('Home'), la surface rétractable (sur pivot) de la chambre de compression, composée de la partie supérieure et du côté arrière dont le pivot est placé à sa partie inférieure, bascule vers l'arrière permettant au matériel à compresser accumulé dans la chambre d'accumulation de tomber à l'intérieur de la chambre de compression.

### Explication détaillée

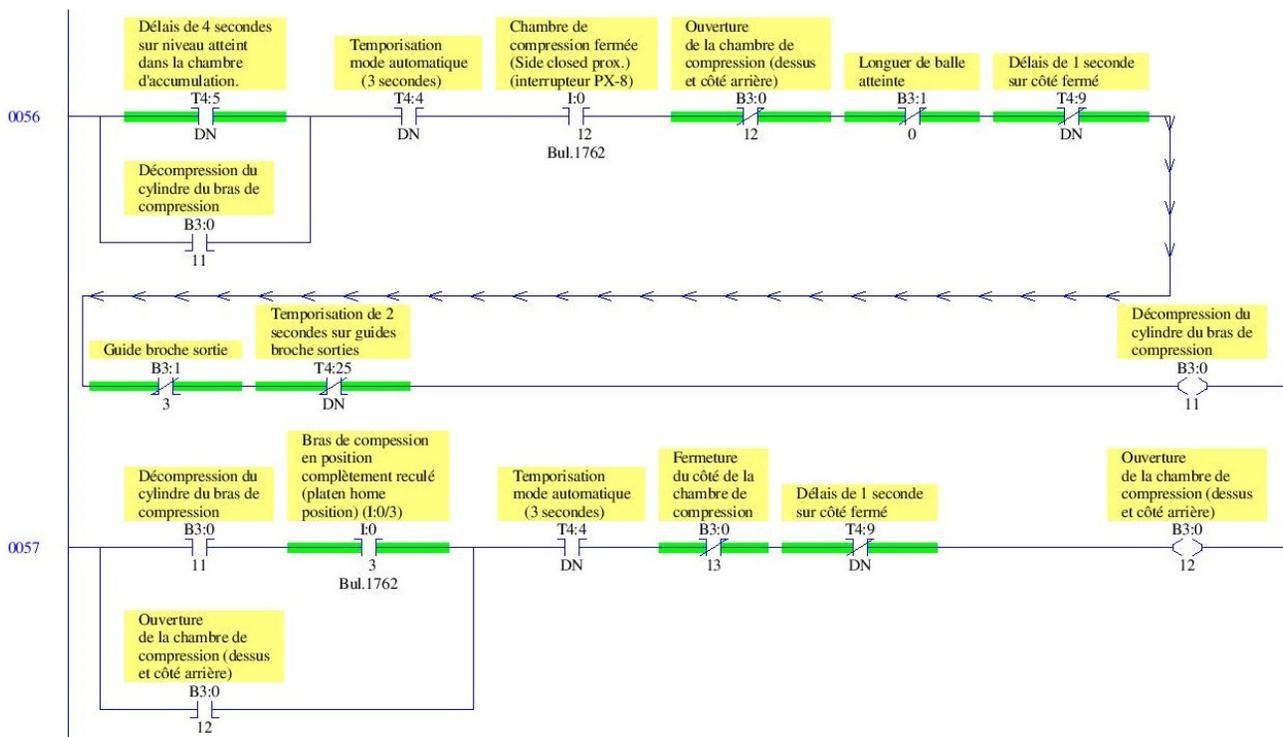


Image 3 Lignes 0056 et 0057 du programme du contrôleur programmable --- Ouverture de la chambre de compression

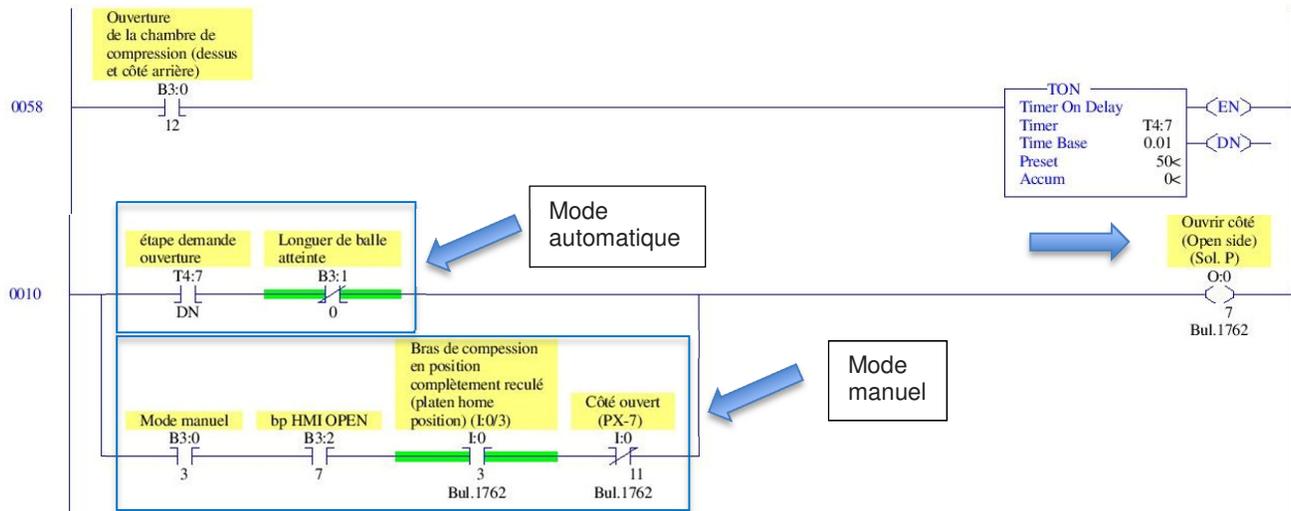


Image 4 Lignes 0058 et 0010 du programme du contrôleur programmable --- Ouverture de la chambre de compression (suite)

### - Étape 3

Sur détection du pivotement vers l'arrière complet de la surface rétractable de la chambre de compression cette dernière est refermée pour emprisonner le matériel à compresser.

En se refermant le temporisateur T4 :5 mémorisant le niveau de matériel atteint dans la chambre d'accumulation est remis à zéro.

#### Explication détaillée

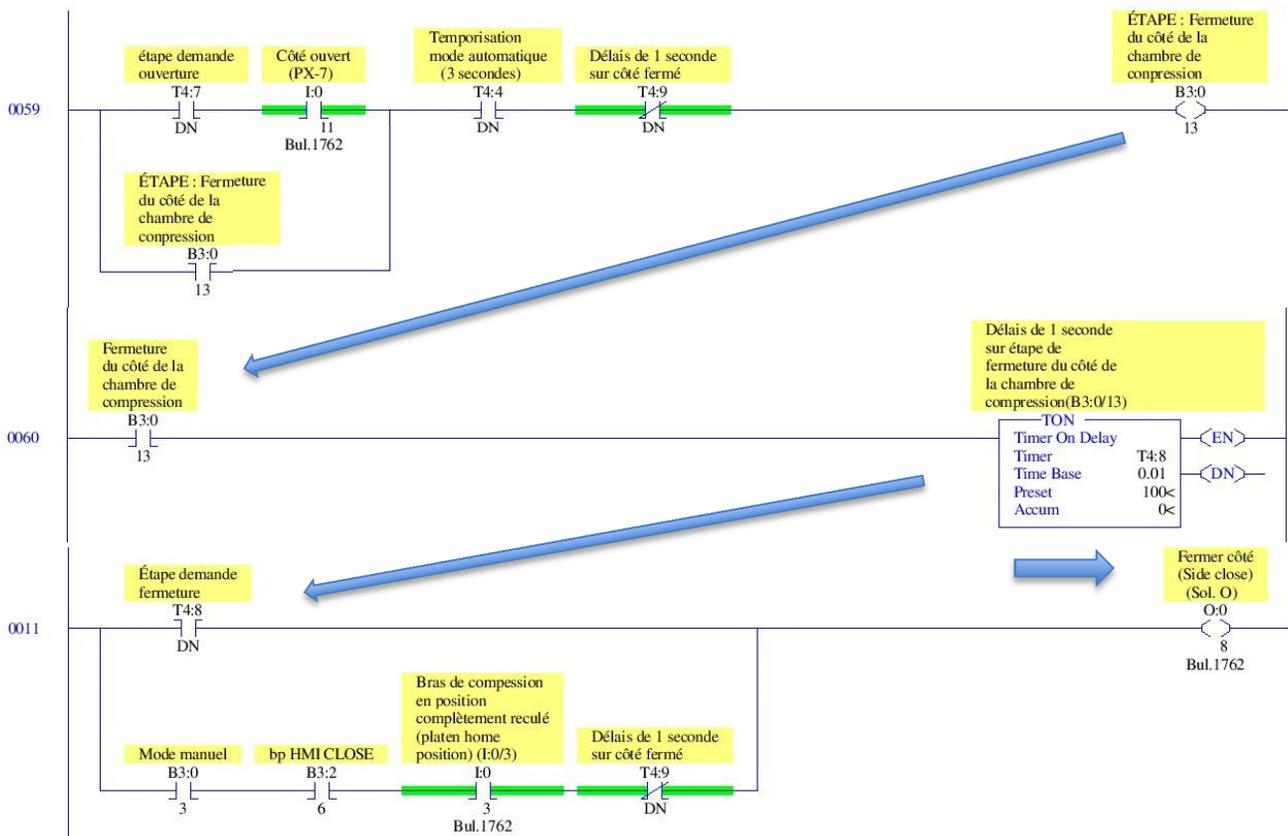


Image 5 Lignes 0059, 0060 et 0011 du programme du contrôleur programmable --- Fermeture de la chambre de compression



Image 6 Lignes 0053 du programme du contrôleur programmable --- Remise à zéro de la mémorisation du niveau atteint dans la chambre d'accumulation (T4 :5)

## - Étape 4

Suite à la détection de la fermeture de la surface rétractable de la chambre de compression suivi d'un délai de 1,5 seconde (T4 :9/DN (1 sec.) suivi de T4 :10/DN (0,5 sec.)) le bras de compression est poussé vers l'avant en mode régénération (basse pression).  
En parallèle le convoyeur d'alimentation de matériel vers la chambre d'accumulation est redémarré.

### Explication détaillée

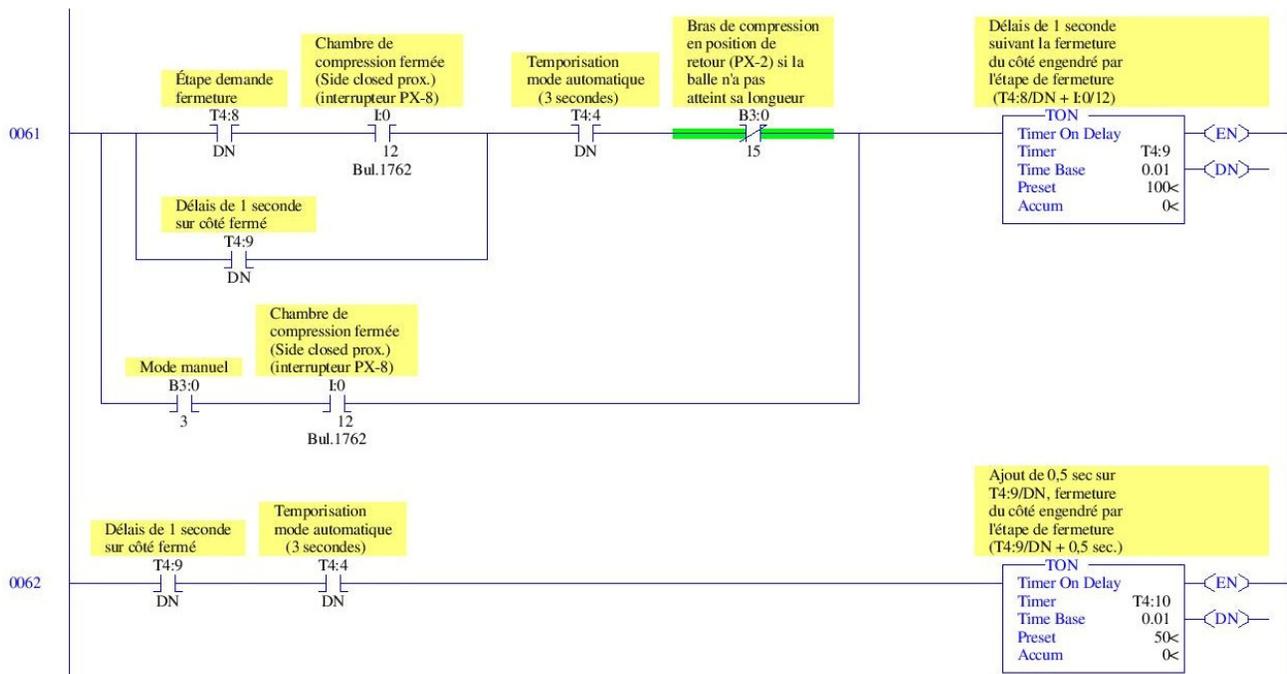


Image 7 Lignes 0061 et 0062 du programme du contrôleur programmable --- Activation des temporisateurs T4 :9 et T4 :10

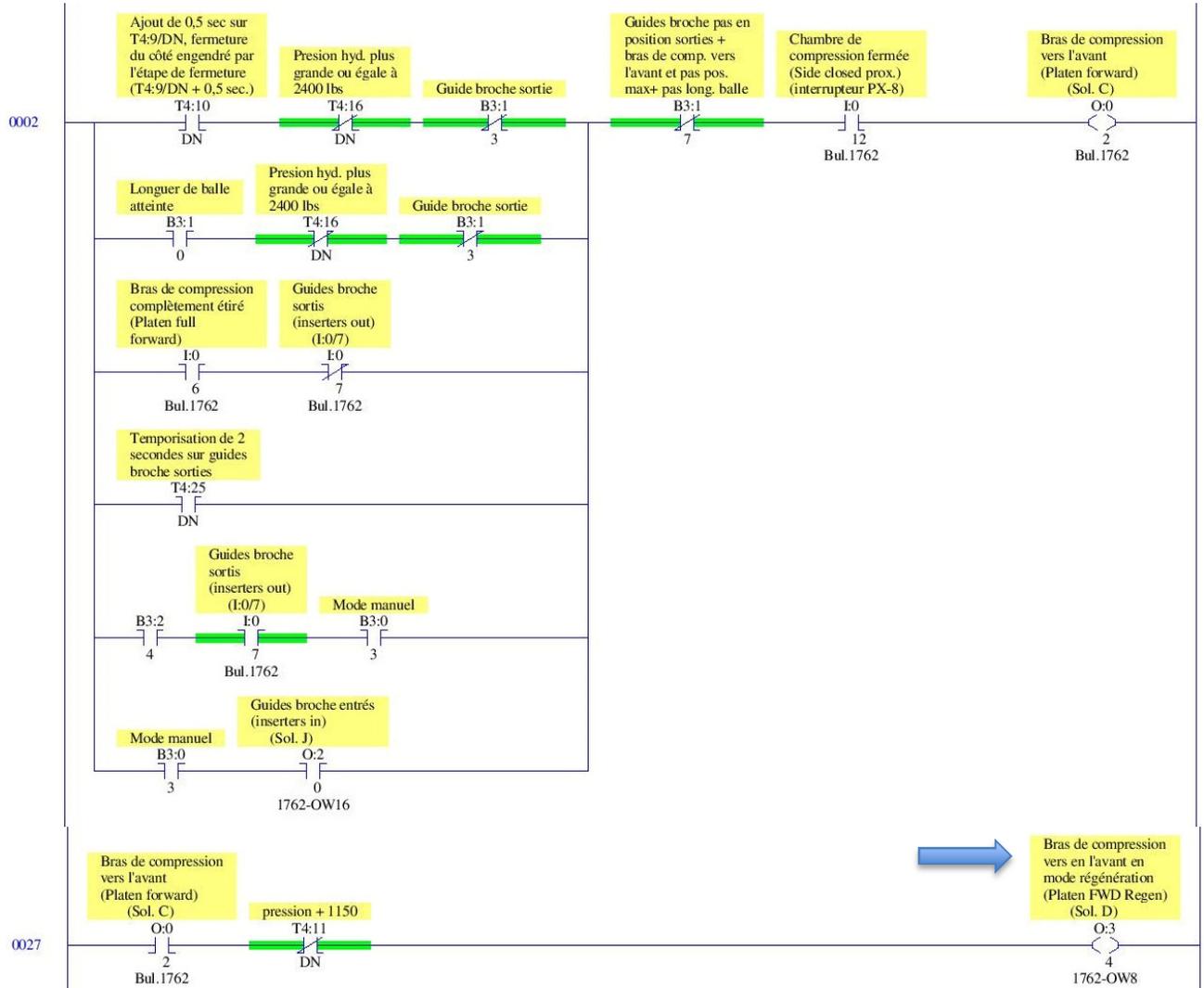


Image 8 Lignes 0002 et 0027 du programme du contrôleur programmable --- Bras de compression vers l'avant en mode régénération (basse pression)

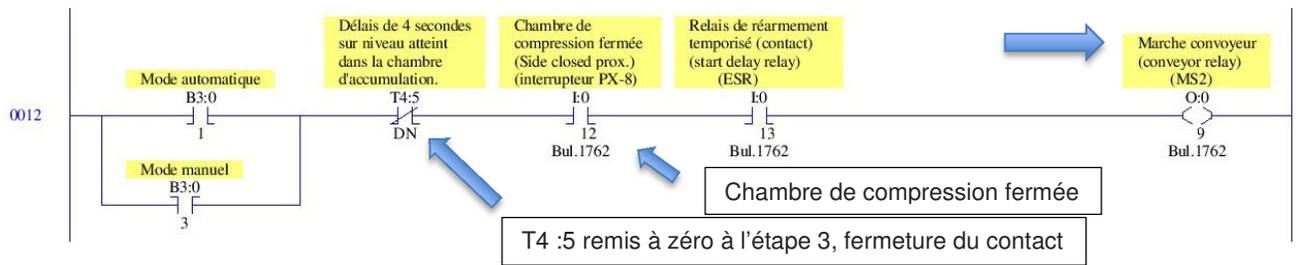


Image 9 Lignes 0012 du programme du contrôleur programmable --- Redémarrage du convoyeur d'alimentation de la chambre d'accumulation suite à la fermeture de la chambre de compression et de la perte de détection de matériel dans la chambre d'accumulation.

## - Étape 5

Suite à l'augmentation de la pression de compression mesurée par un détecteur de pression installé sur le réseau d'alimentation hydraulique (pression au-dessus de 1150 lbs) le mode régénération est retiré pour appliquer la pression maximale disponible sur le bras de compression pour débiter la formation de la balle.

### Explication détaillée

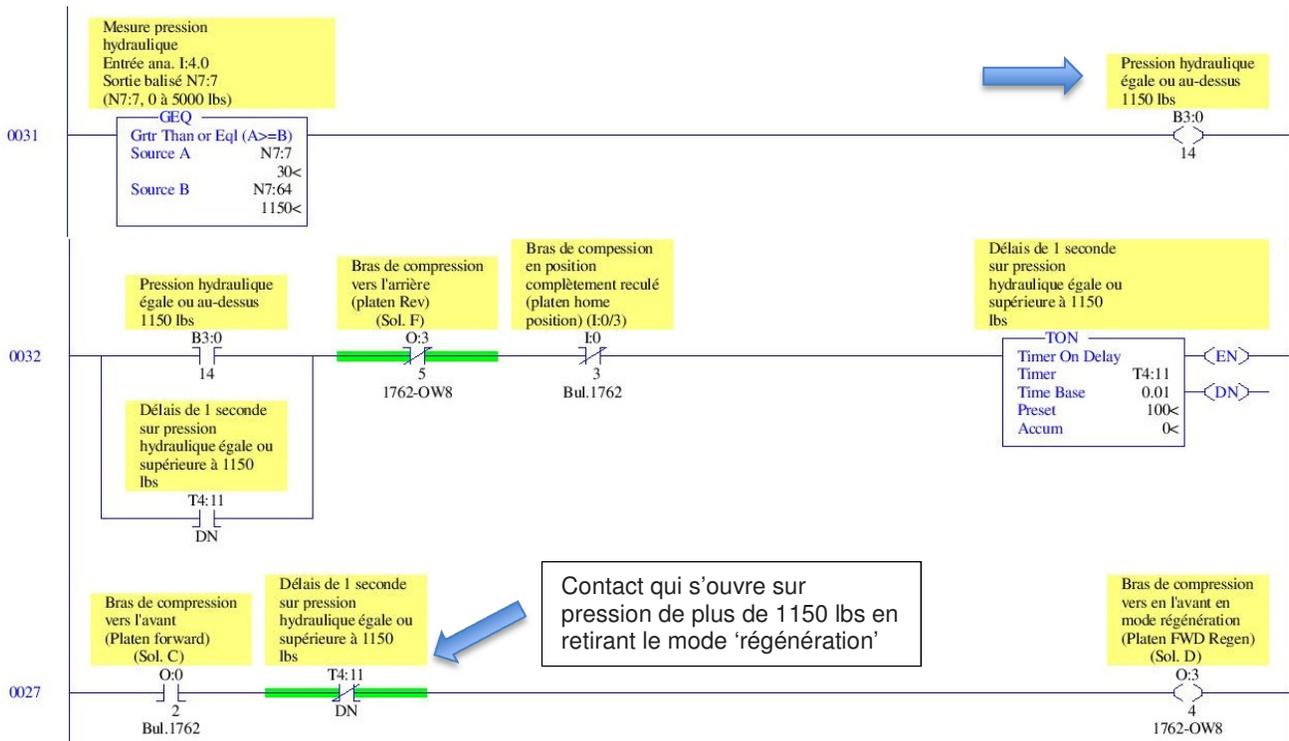


Image 10 Lignes 0031, 0032 et 0027 du programme du contrôleur programmable --- Sur augmentation de la pression au-dessus de 1150 lbs le mode régénération est retiré

## - Étape 6

### 1) Balle non complétée

Si la balle n'a pas atteint la longueur désirée alors le bras de compression est arrêté lorsque celui-ci atteint l'interrupteur de position PX-2 ('reversing switch'). Alors les étapes 1 à 5 se répètent.

### Explication détaillée

Les temporisateurs T4 :9 et T4 :10 sont désactivés lorsque l'interrupteur de retour PX-2 ('reversing switch') est atteint arrêtant l'avance du bras.

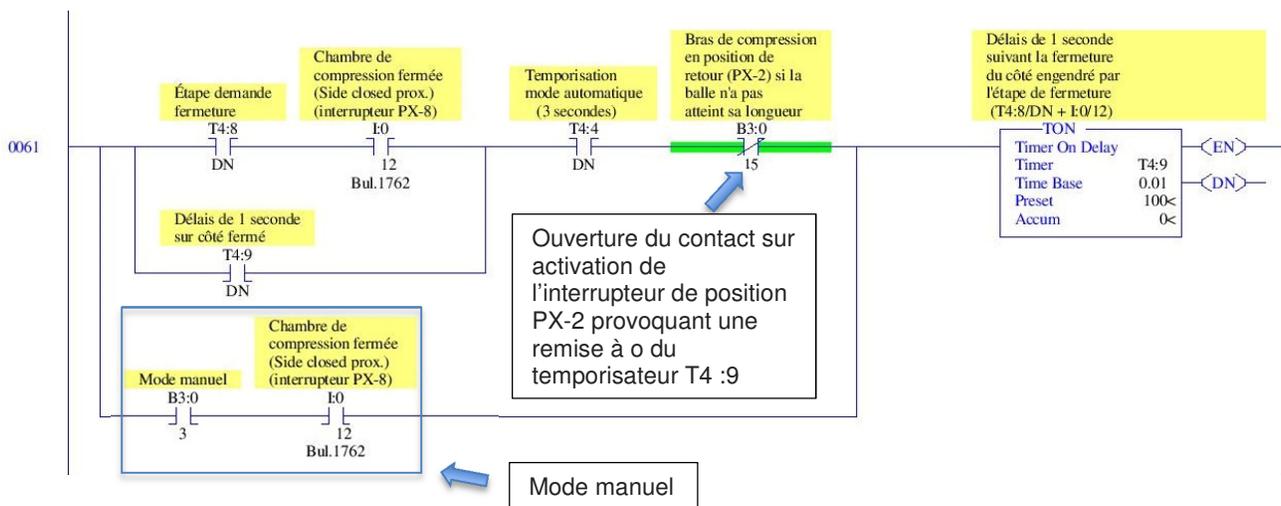


Image 11 Ligne 0061 du programme du contrôleur programmable --- Arrêt de l'avance du bras de compression (Balle non complétée) (voir la suite de l'image 11 à la page suivante)

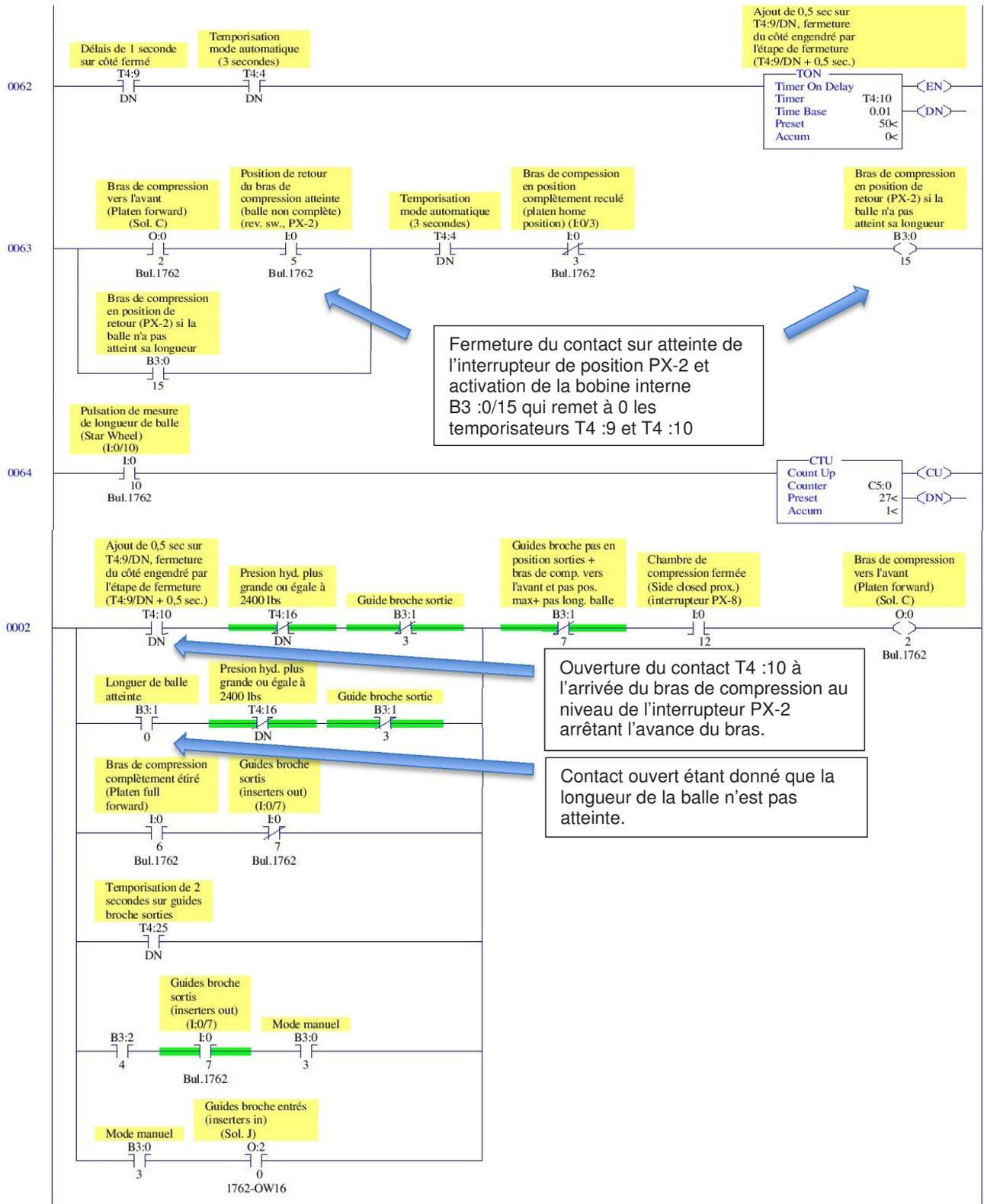


Image 11 (suite) Lignes 0062, 0063, 0064 et 0002 du programme du contrôleur programmable

Lorsque l'interrupteur de niveau dans la chambre d'accumulation détecte à nouveau l'accumulation de matériel (Étape 1) alors la décompression est activée (B3 :0/11)(Étape 2) entraînant le recul du bras de compression et le cycle se répète jusqu'à ce que la balle ait atteint la longueur désirée.

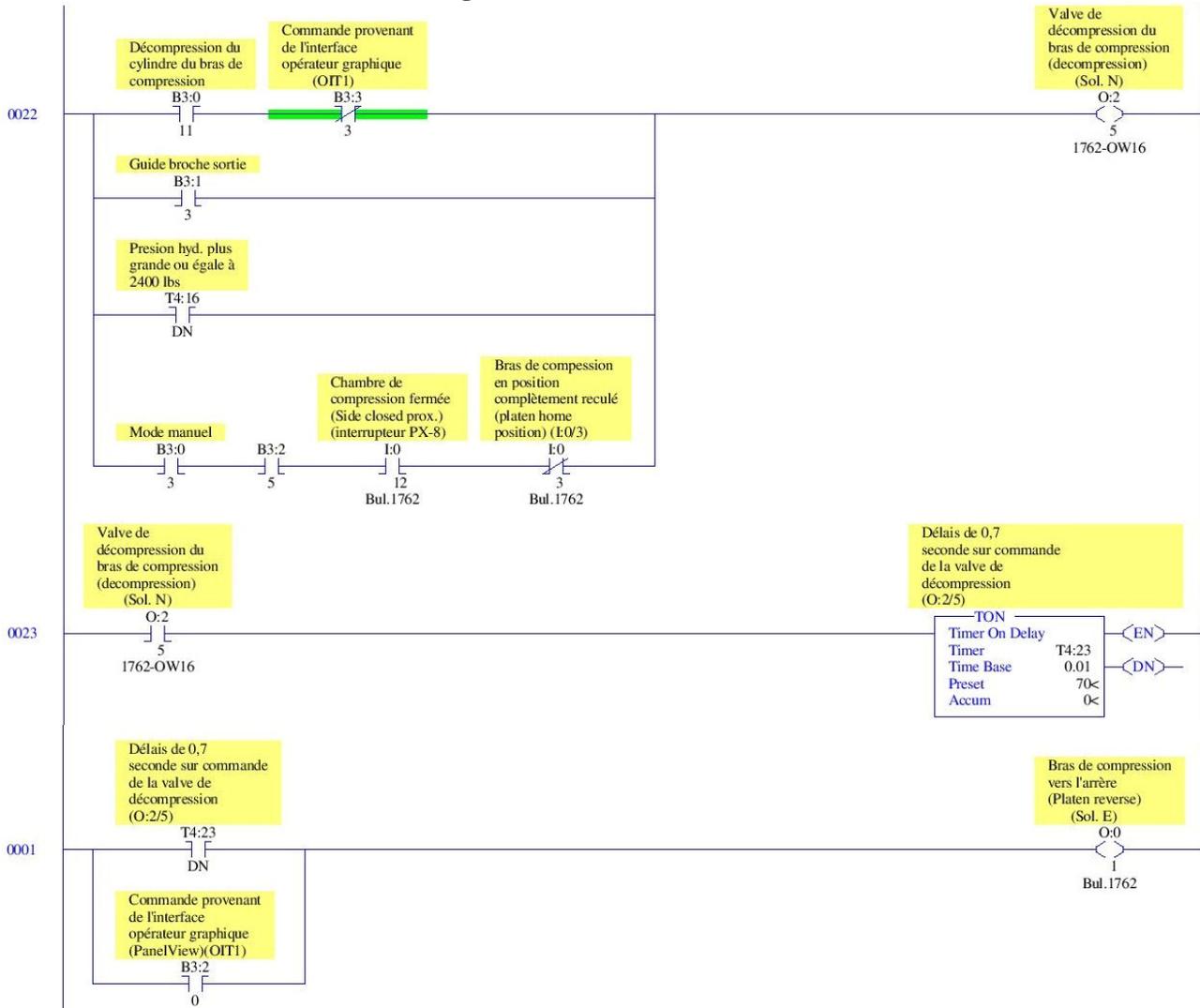


Image 12 Lignes 0022, 0023 et 0001 du programme du contrôleur programmable --- Recul du bras de compression

## 2) Balle complétée

Si la balle a atteint la longueur désirée pendant le mouvement d'avance du bras de compression alors le bras de compression est étiré à sa position maximale de sorte à éjecter la balle hors de la chambre de compression afin de permettre son ligaturage.

### Explication détaillée

Lorsque la balle a atteint sa longueur alors la bobine interne du contrôleur programmable B3 :1/0 est enclenchée maintenant la commande d'avance du bras de compression jusqu'à sa limite maximale malgré l'activation de l'interrupteur de position PX-2 tel qu'expliqué à la section précédente (Étape 6, section 1). La balle est poussée hors de la chambre de compression pour y être ligaturée. Une fois ligaturée la décompression du cylindre du bras de compression est activé entraînant le recul du bras de compression lorsque la longueur de balle est remise à zéro par la détection des Guides broches en position 'entrées' et que le détecteur de niveau dans la chambre d'accumulation détecte à nouveau une accumulation. Le cycle redémarre alors pour la formation d'une nouvelle balle.



Image 13 Lignes 0064 du programme du contrôleur programmable --- Augmentation de la longueur de la balle par la roue de mesurage et le compteur C5 :0

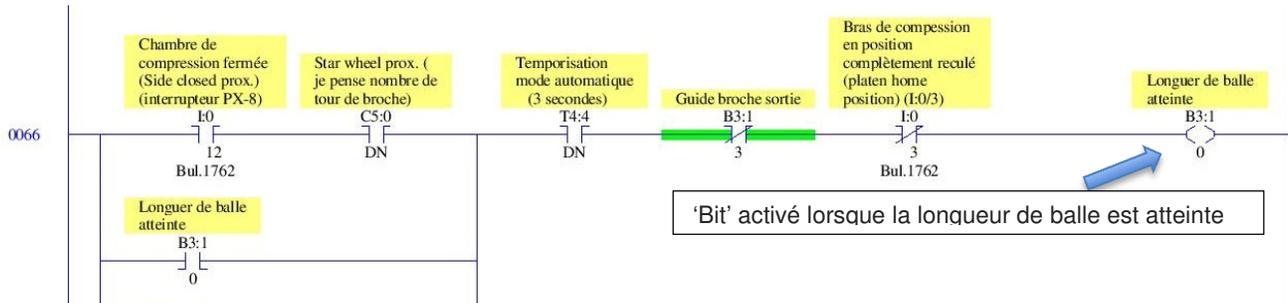


Image 14 Lignes 0066 du programme du contrôleur programmable --- Longueur de balle atteinte lorsque le compteur C5 :0 atteint son compte (dans ce cas-ci la valeur 27, voir image 13)

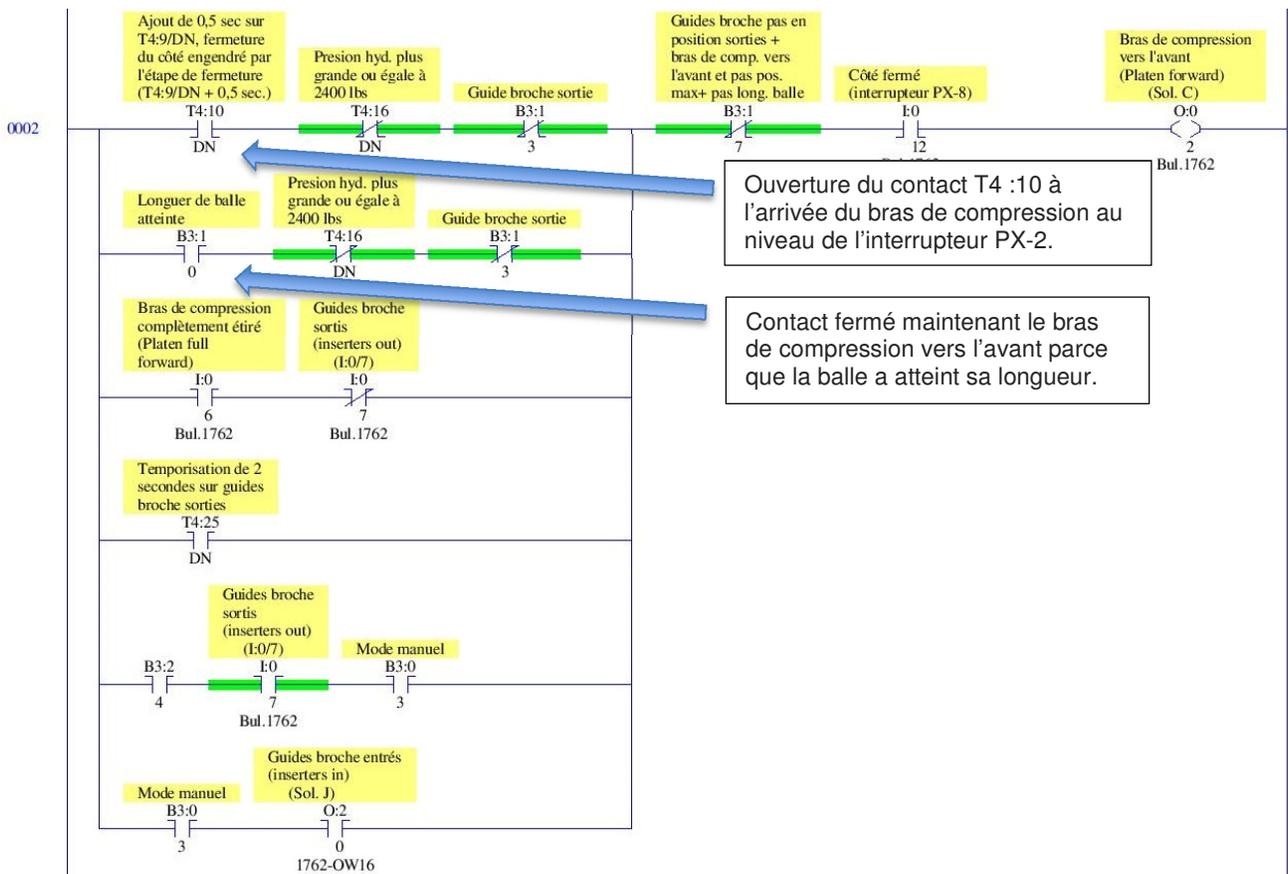


Image 15 Ligne 0002 du programme du contrôleur programmable --- Poursuite de l'avance du bras de compression parce que la longueur de la balle est atteinte

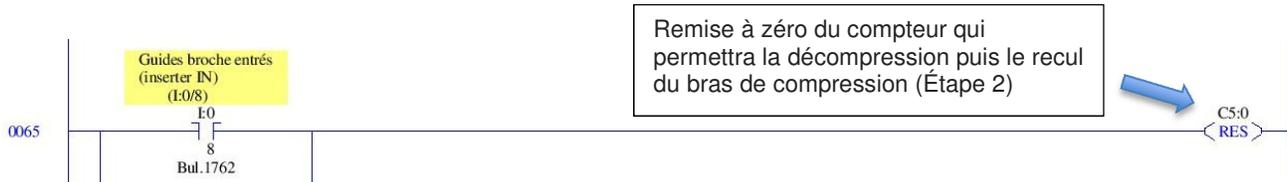


Image 16 Ligne 0065 du programme du contrôleur programmable --- Remise à zéro du compteur C5 :0 pour la longueur de balle

## B) Mode manuel

Le mode manuel permet à l'opérateur d'engendrer un mouvement à la fois.

Pour ce faire l'opérateur doit d'abord choisir le mode manuel à l'interface graphique OIT1 installé sur le panneau d'interface opérateur.

### Explication détaillée

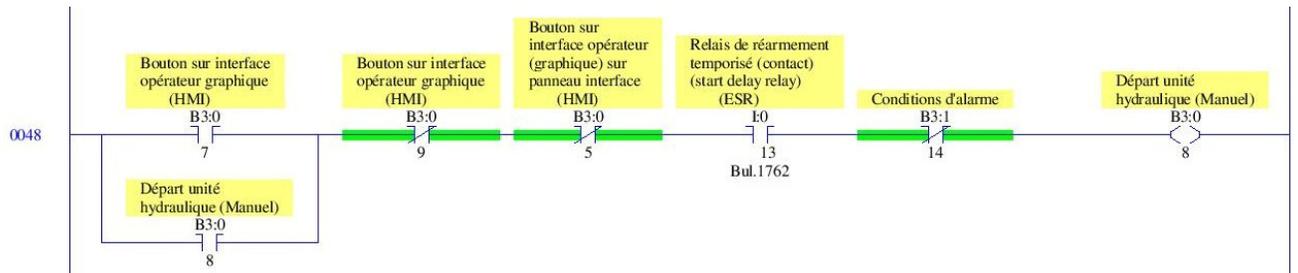


Image 17 Ligne 0048 du programme du contrôleur programmable --- Départ de l'unité hydraulique en manuel

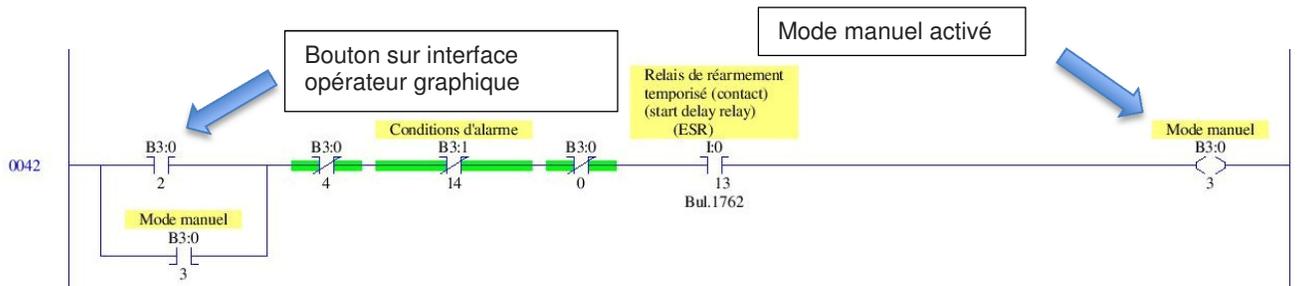


Image 18 Ligne 0042 du programme du contrôleur programmable --- Sélection du mode manuel

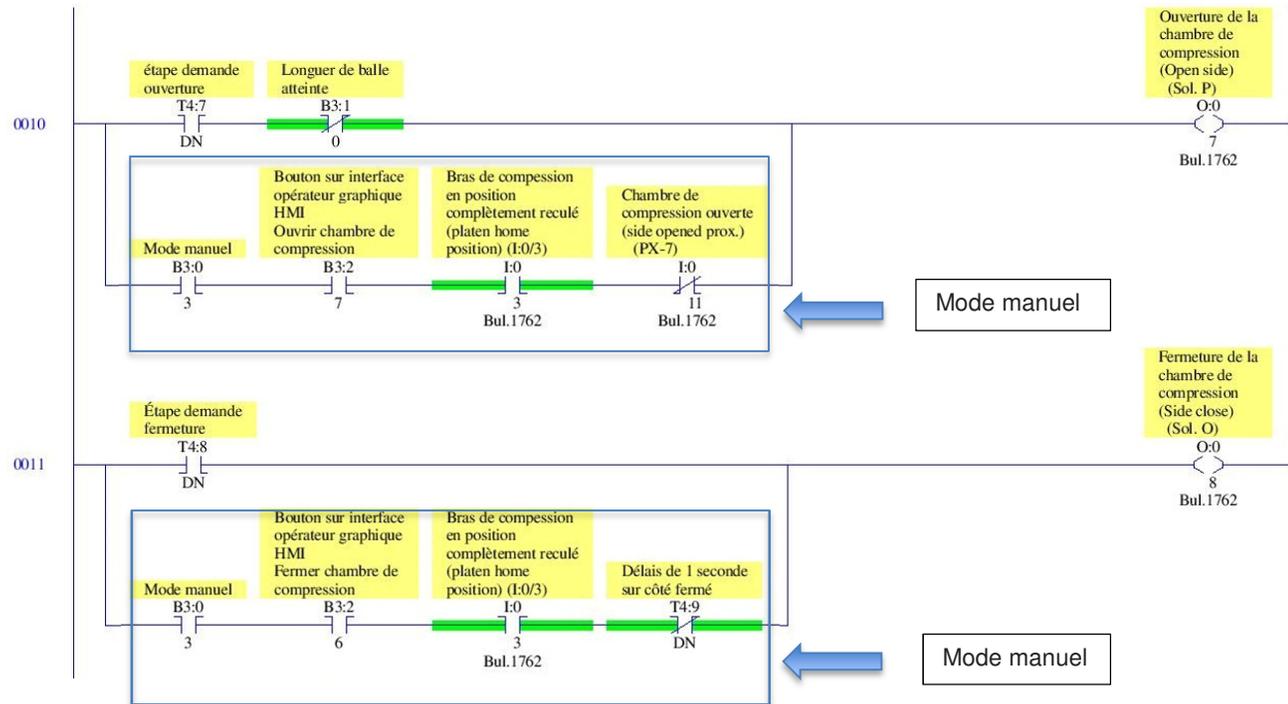


Image 19 Lignes 0010 et 0011 du programme du contrôleur programmable --- Ouverture et fermeture de la partie amovible de la chambre de compression

## 5. Accès à la chambre d'accumulation et dispositif de protection

Un accès à la chambre d'accumulation est possible via une porte sur la face avant (frontale) de la machine. Étant située au-dessus de la chambre de compression cette porte peut également donner accès à celle-ci lorsque sa partie rétractable (dessus et côté arrière) est reculée (voir figure 1 et photo C).

Cette porte est retenue en position fermée par 2 boulons (boulons retirés lors de la visite du 15 août 2017) et surveillée par un détecteur de sécurité Euchner CMS-R-AZA (SS1) installé sur le châssis de la chambre d'accumulation et de sa cible de modèle Euchner CMS-M-AI (ST1) installée au bas de la porte (voir photo D).

Le détecteur de sécurité (SS1) est inséré dans la boucle d'arrêt d'urgence par l'intermédiaire d'un relais de contrôle (SR1) installé dans le boîtier d'interface opérateur. L'interrupteur de sécurité SS1 pilote ce relais d'interface SR1 par son contact interne raccordé à l'aide des fils Bleu (24 Vcc) et Noir (raccordé à la bobine du relais) (voir photos F et G).

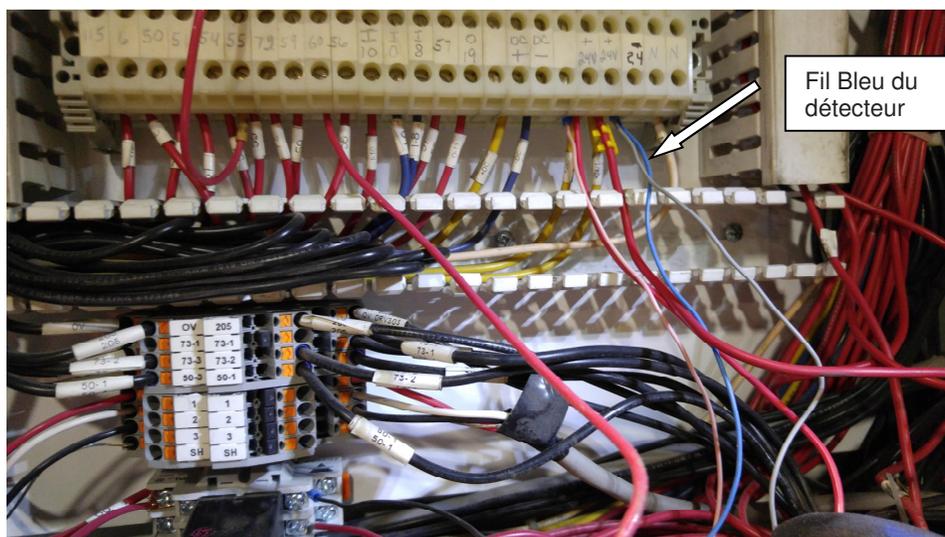


Photo F Raccord du détecteur de sécurité SS1 dans le panneau d'interface opérateur

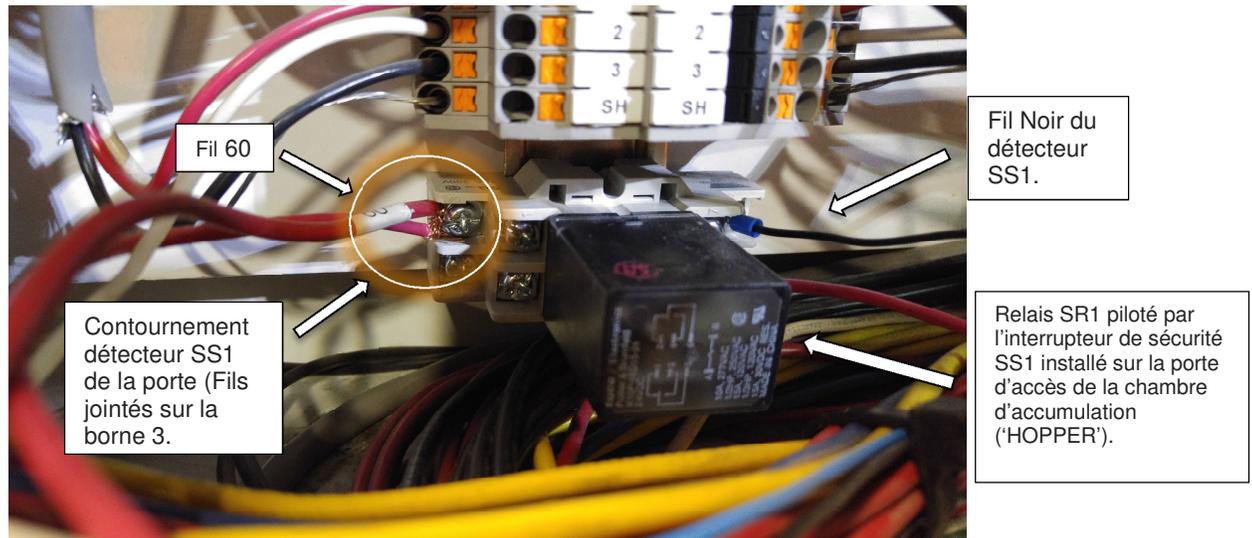


Photo G Contournement du détecteur de sécurité SS1 au niveau du contact du relais SR1

L'ouverture de la boucle d'arrêt d'urgence par le relais SR1 permet d'isoler le moteur électrique de l'unité hydraulique de son alimentation électrique ainsi que d'isoler l'alimentation électrique de contrôle aux valves hydrauliques.

## 6. Circuit d'arrêt d'urgence

Le circuit d'arrêt d'urgence de la machine se compose de plusieurs boutons d'arrêt d'urgence disposés autour de la machine, d'un sélecteur d'alimentation de contrôle, d'un interrupteur de porte ('Hopper door'), d'un bouton de réarmement, de contacts du relais ESR (Emergency Stop Relay) et d'un relais R1 par lequel les charges, dont l'unité hydraulique et les valves solénoïdes sont isolés de leur alimentation électrique en provoquant l'arrêt de la machine (Figure 4).

Le contrôleur programmable indique à l'aide de la lampe verte LT1 l'état armé du circuit d'arrêt d'urgence c'est-à-dire que le circuit de commande de la presse est alimenté et qu'elle peut fonctionner par la réception à son entrée I :0/13 le signal que le relais R1 est enclenché et à son entrée I :1/0 que le relais ESR est également enclenché (voir Figures 2 et 3 ainsi que l'image 20).

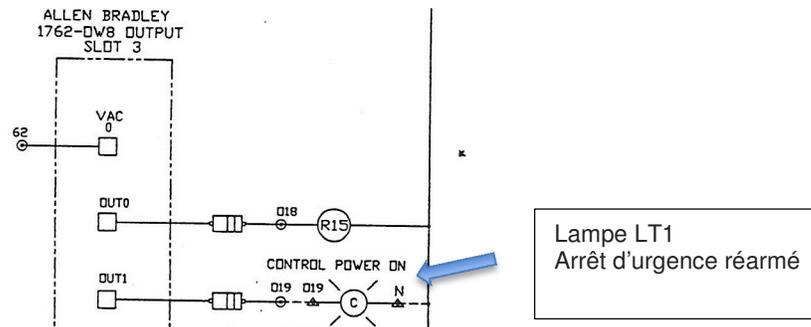


Figure 2

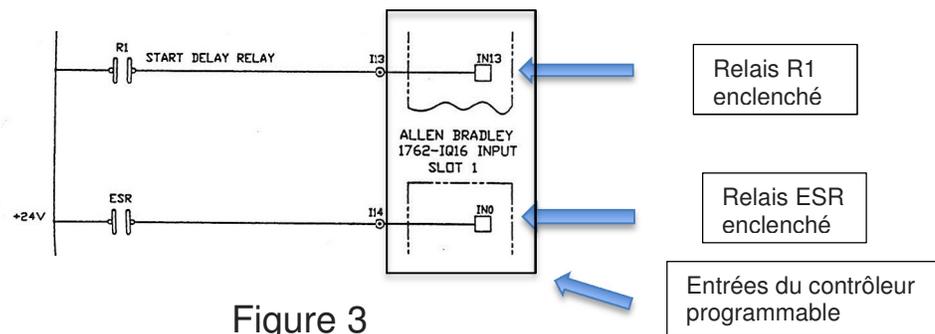


Figure 3

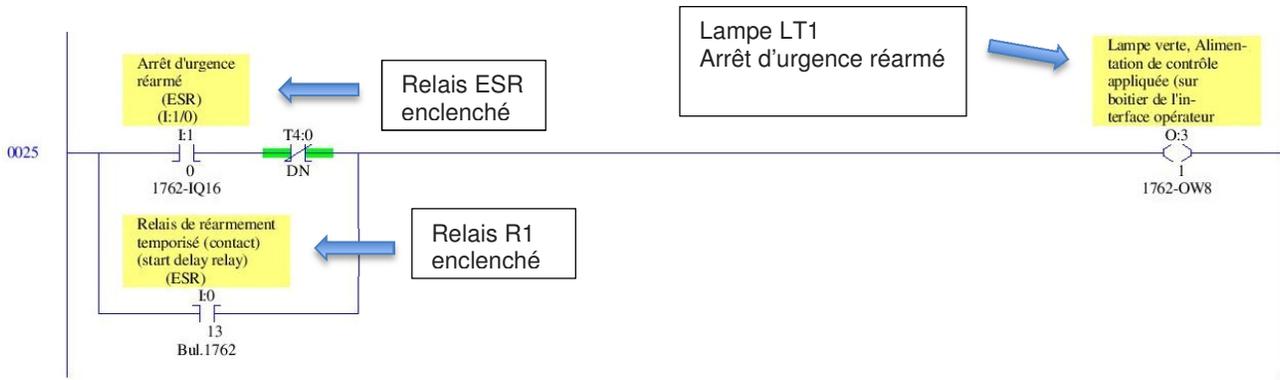


Image 20 Ligne 0025 du programme du contrôleur programmable --- Fonctionnement de la lampe verte (LT1) indiquant que le circuit d'arrêt d'urgence est armé (circuit de contrôle alimenté)

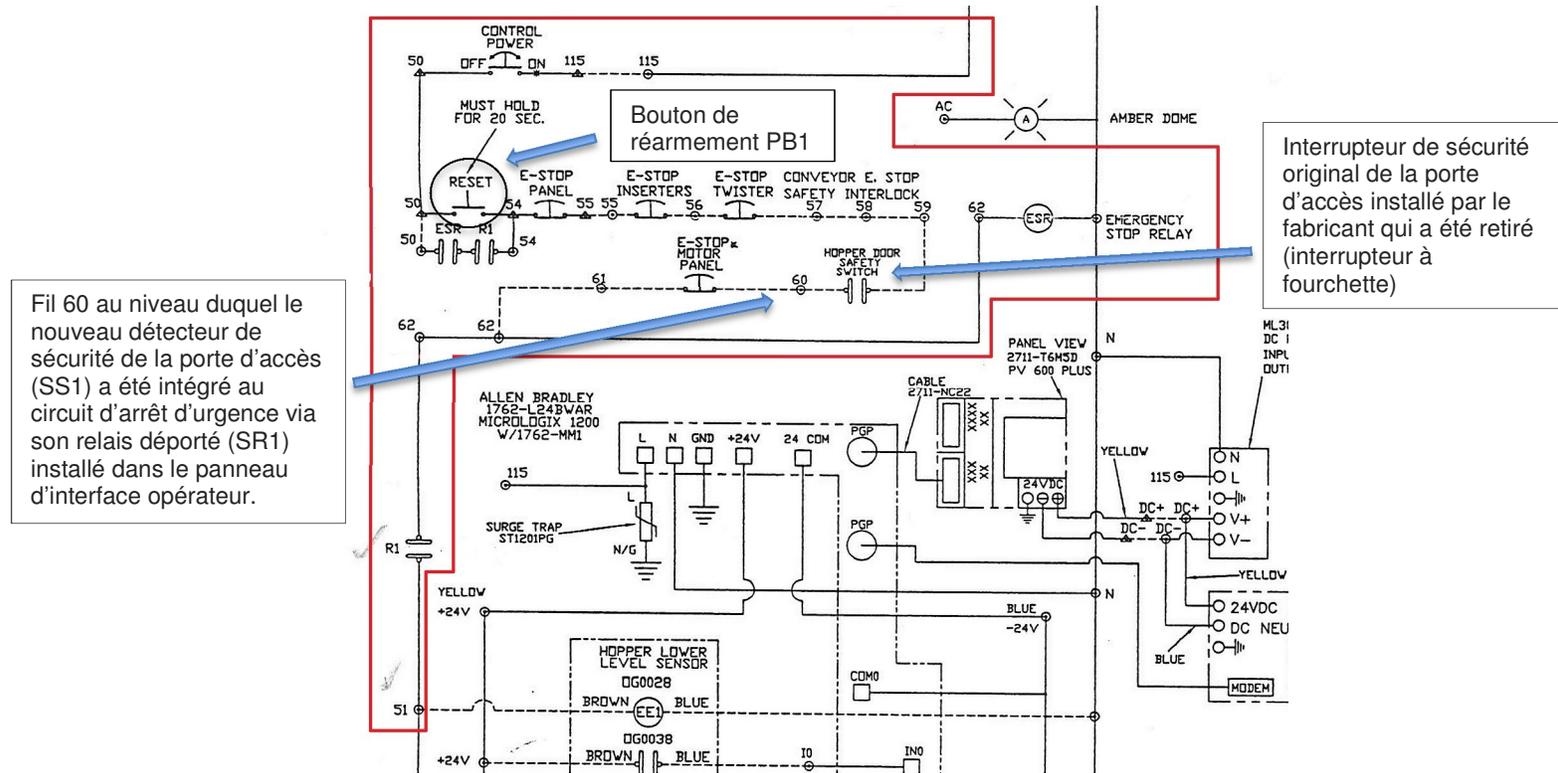


Figure 4 Circuit d'arrêt d'urgence (encadré rouge)

Le relais ESR est maintenu actif pour permettre l'opération de la machine lorsque le circuit d'arrêt d'urgence est réarmé en pressant sur

le bouton de réarmement PB1 ('RESET') lorsque le contact du sélecteur d'alimentation de contrôle est fermé ('CONTROL POWER'), que les contacts de chacun des boutons poussoirs d'arrêt d'urgence sont fermés et que le relais R1 est actif.

Le relais R1 est sous le contrôle du contrôleur programmable (PLC) (voir figure 5) ce qui permet à ce dernier de retarder l'auto-maintien du circuit d'arrêt d'urgence. Le design de la machine prévoit un délai de 20 secondes (temps de fermeture programmé du relais R1 dans le contrôleur programmable) avant que l'auto-maintien du circuit d'arrêt d'urgence puisse être réalisé.

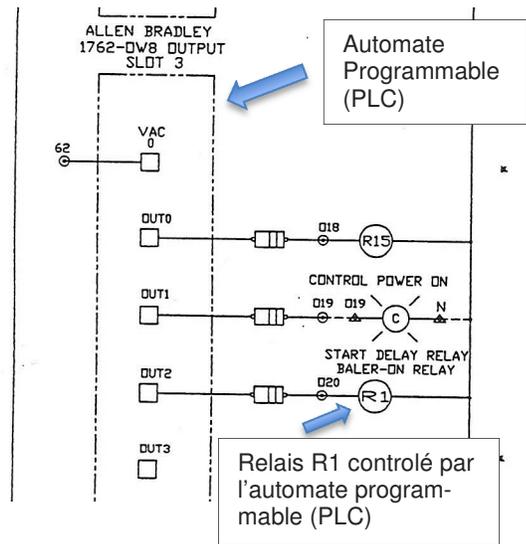


Figure 5 Relais R1

En appuyant sur l'un des boutons d'arrêt d'urgence, en tournant le sélecteur d'alimentation électrique ('CONTROL POWER') ou en ouvrant la porte appelée 'HOPPER DOOR' le circuit d'arrêt d'urgence se désengage et provoque l'isolation des charges dont l'unité hydraulique et les valves hydrauliques provoquant l'arrêt de la machine.

En faisant le relevé sur la machine il s'est avéré que le 'HOPPER DOOR SAFETY SWITCH' qui était de type interrupteur à fourchette (voir photo H) ait été remplacé par l'interrupteur Euchner CMS-R-AZA (SS1) et de sa cible Euchner CMS-M-AI (ST1). Tel que présenté plus tôt dans ce rapport l'interrupteur Euchner CMS-R-AZA (SS1) pilote un

relais d'interface (SR1) installé dans le panneau d'interface opérateur qui devait permettre de désengager le circuit d'arrêt d'urgence en cas d'ouverture de la porte en entraînant l'arrêt de la machine. En fait le relais (SR1) permettait d'ouvrir le circuit d'arrêt d'urgence en ouvrant la boucle d'arrêt d'urgence au niveau du fil numéro 60 (voir figure 4 et photo G (pages précédentes)).

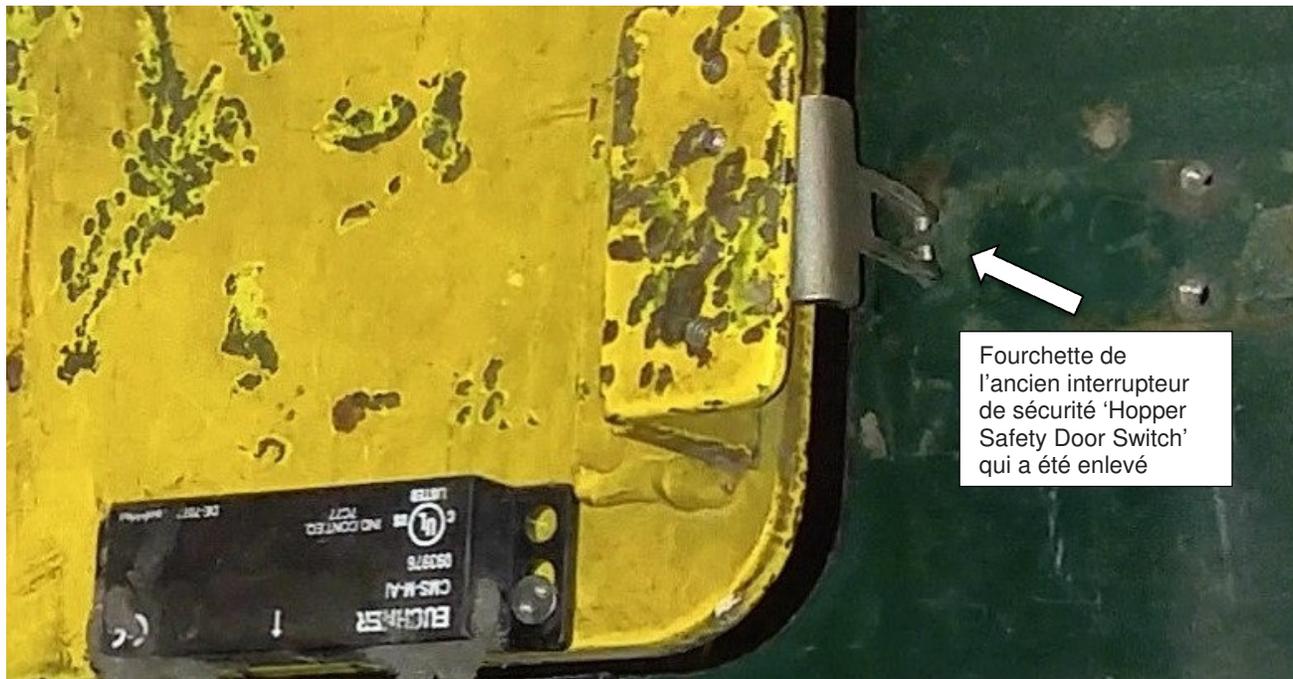


Photo H

### A) Isolation du moteur de l'unité hydraulique par l'arrêt d'urgence

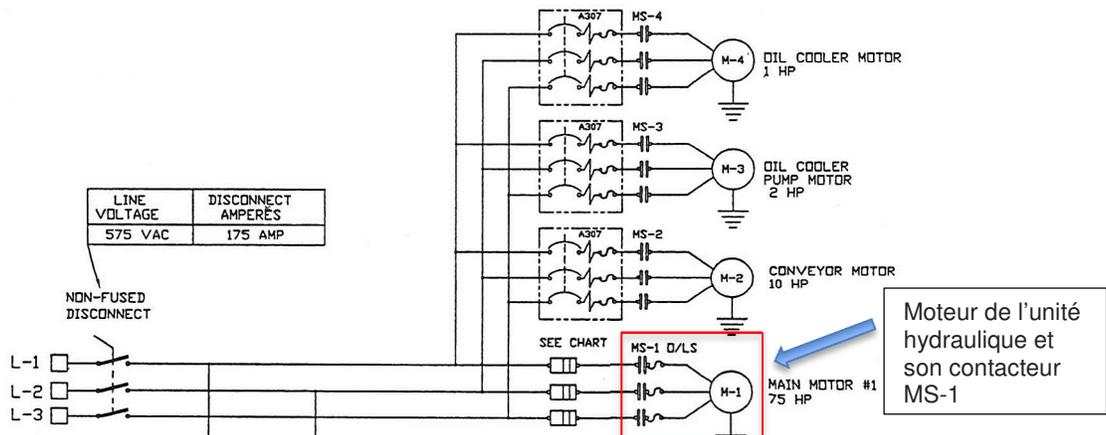


Figure 6 Distribution électrique 575 Vca

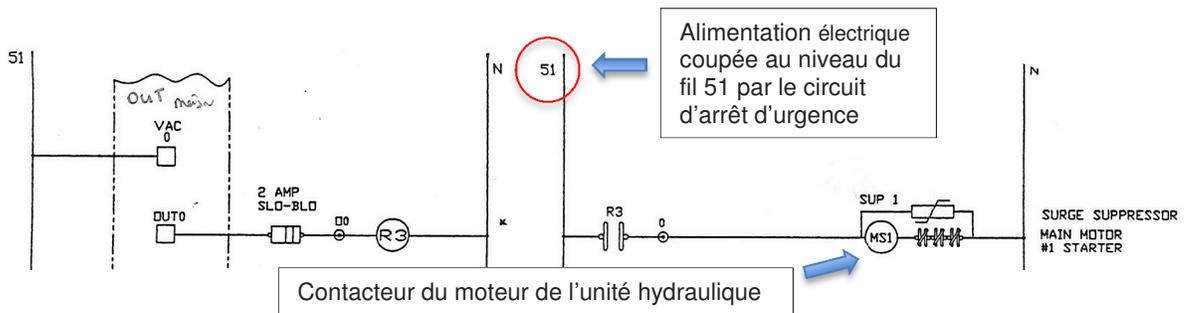


Figure 7 Isolation du moteur de l'unité hydraulique par le circuit d'arrêt d'urgence (ouverture du contact du relais R1 qui isole l'alimentation électrique du fil 51)

### B) Isolation des valves hydrauliques par l'arrêt d'urgence

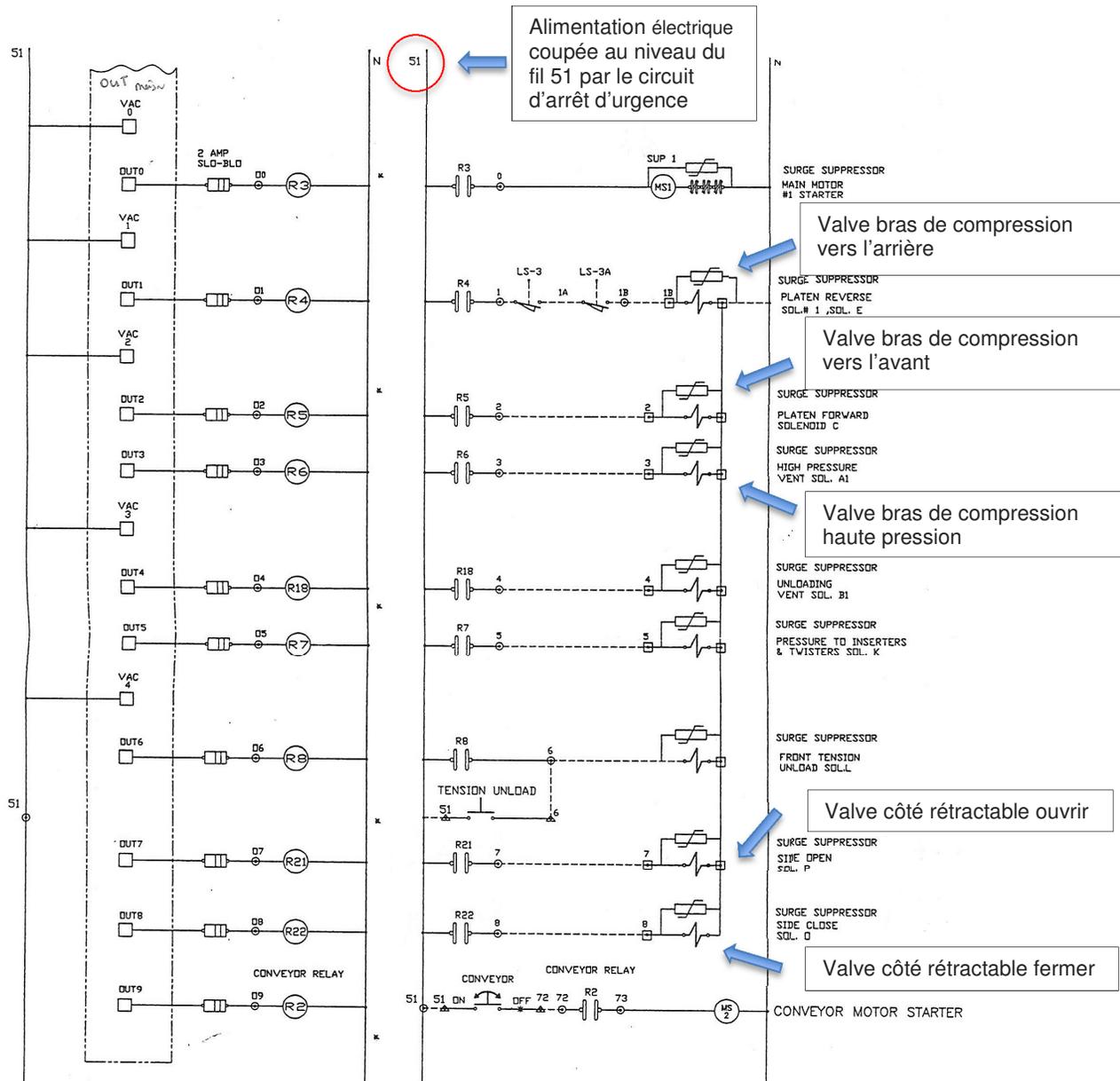


Figure 8 Isolation des valves par le circuit d'arrêt d'urgence (ouverture du contact du relais R1 qui isole l'alimentation électrique du fil 51)

Le détecteur de sécurité SS1 de la porte d'accès utilisant le circuit d'arrêt d'urgence pour procéder à la sécurisation de la machine quelques vérifications ont été faites pour valider l'intégrité de ce circuit d'arrêt d'urgence.

A la photo I on peut voir que le fil 51 est bien isolé de son alimentation électrique provenant du fil 62 par le contact normalement ouvert du relais R1 dont les bornes de raccord sont numérotées 13 et 14 tel que montré au dessin électrique. De même on peut y voir que la bobine du relais ESR est bien alimentée par le fil 62 et que le contrôleur programmable reçoit bien le signal de circuit d'arrêt d'urgence armé à son entrée I14 (fil bleu) par le relais ESR (borne 04).

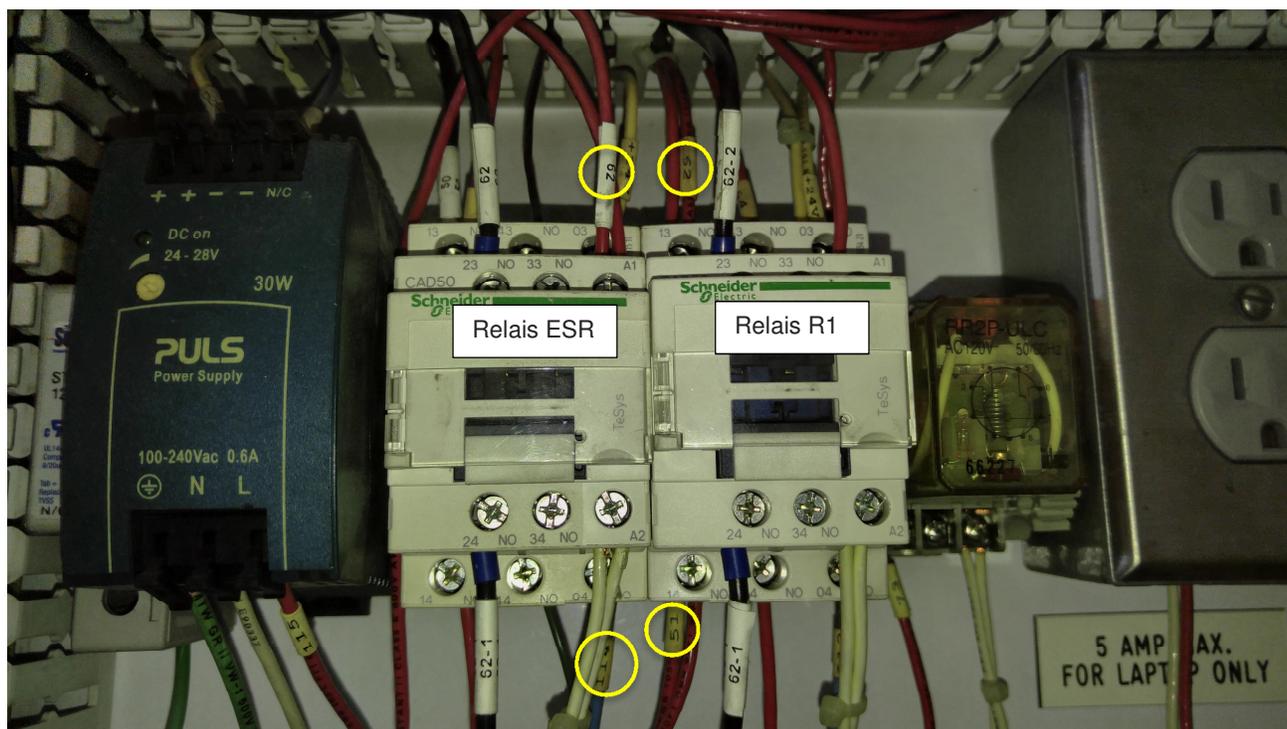


Photo I

Sur la photo J on peut voir que l'alimentation des cartes de sorties de l'automate programmable provient des fils 51 et 62 tel que montré aux dessins électriques et le signal d'état du relais ESR vers le contrôleur programmable (fil I14).

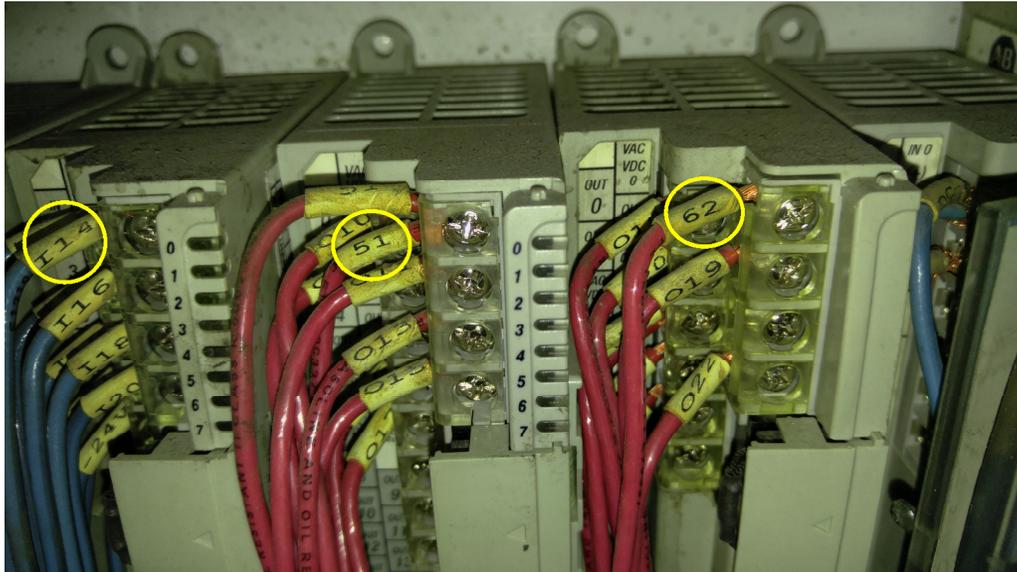


Photo J

A la photo K on peut voir que le contact des relais d'interface des cartes de sorties du contrôleur programmable sont alimentés également par les fils 51 et 62 tel que montré aux dessins.

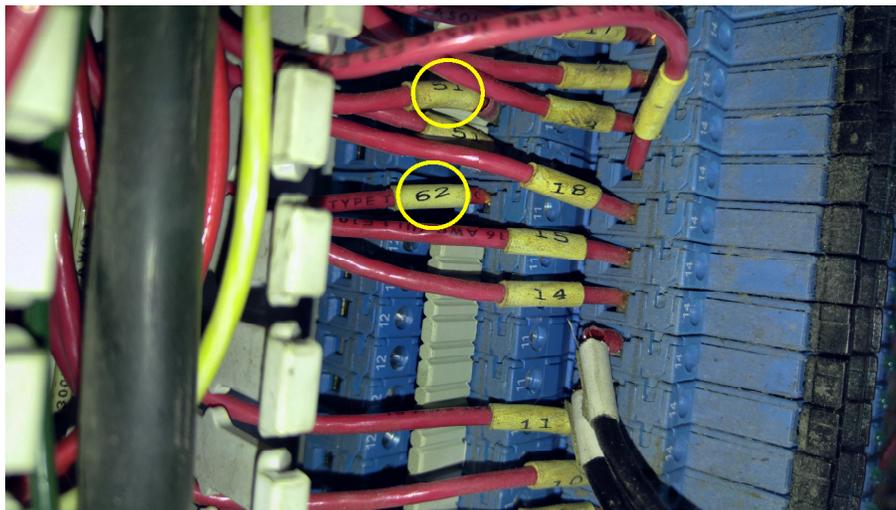


Photo K

Aux photos L et M on peut voir le raccord du contact du bouton d'arrêt d'urgence au niveau des fils 60 et 61. Le contact normalement ouvert du relais SR1 piloté par le détecteur de sécurité SS1 installé sur la porte avant (frontale) ouvre le circuit d'arrêt d'urgence en amont de ce bouton d'arrêt

d'urgence sur le fil 60. Le contact de ce bouton d'arrêt d'urgence parait au dessin électrique également.

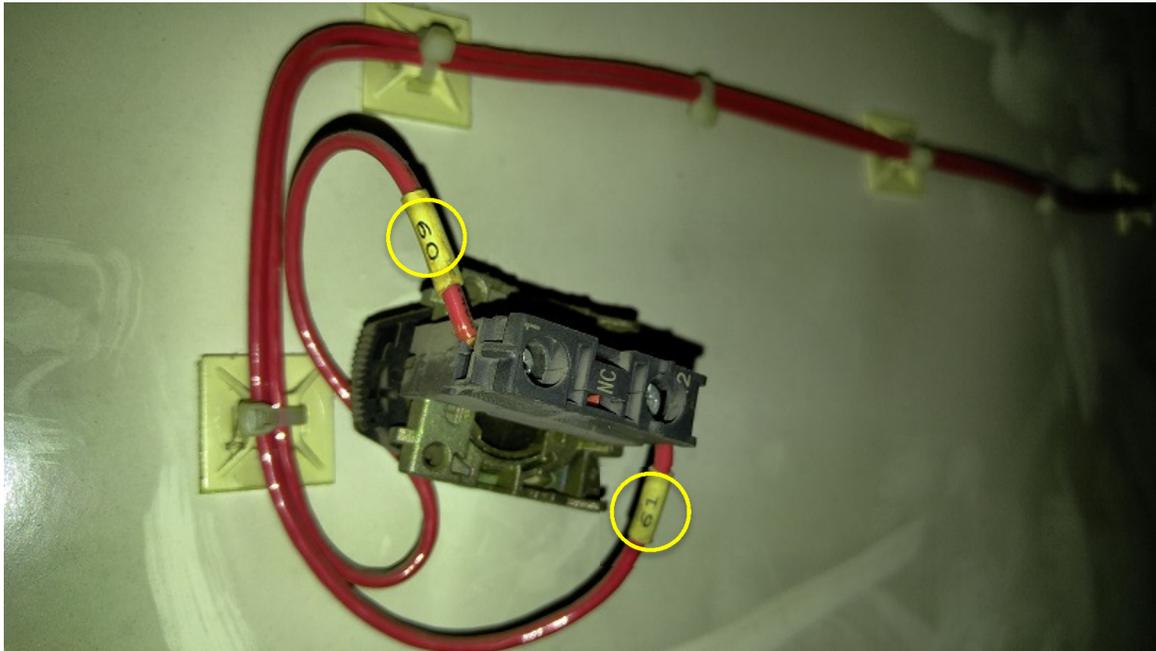


Photo L Contact du bouton d'arrêt d'urgence



Photo M Vue avant du bouton d'arrêt d'urgence dont le bloc contact est montré à la photo L

Sur la photo N on peut voir que la bobine du contacteur de l'unité hydraulique est bien raccordée à l'une des sorties du contrôleur programmable par le fil 0 tel que montré au dessin.

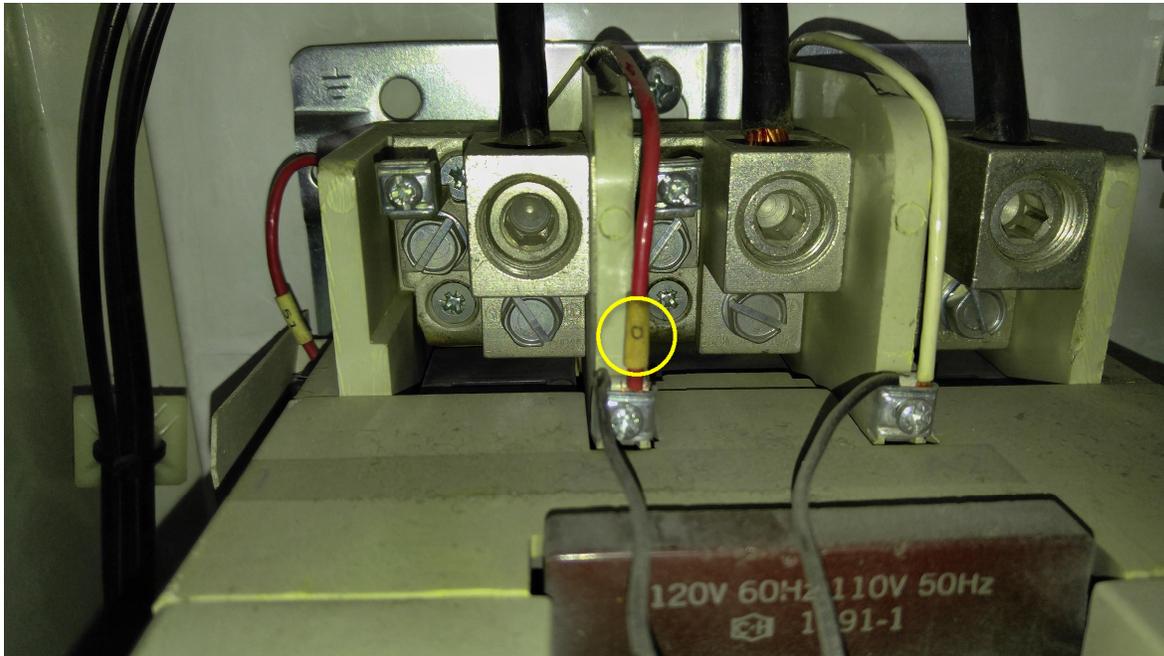


Photo N Raccord de la bobine du contacteur de l'unité hydraulique

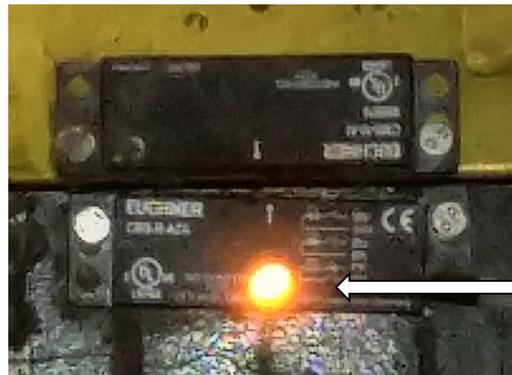
## 7. Essais du circuit de protection d'accès à la chambre de compression

Au moment de la visite du 15 août 2017 il a été constaté que le détecteur de sécurité SS1 avait été contourné au niveau de son relais esclave SR1 et ne pouvait plus provoquer l'arrêt de la machine. Tel que mentionné dans la section précédente le relais SR1 permet, par son contact normalement ouvert, d'ouvrir le circuit d'arrêt d'urgence au niveau du fil numéro 60 lorsque le détecteur SS1 se désactive par désalignement avec sa cible (ST1) lors de l'ouverture de la porte d'accès avant (frontale). Se faisant le circuit d'arrêt d'urgence est désarmé entraînant l'arrêt de la machine.

Le contournement constaté a été effectué en jointant les fils, dont le fil 60, qui sont normalement raccordés de part et d'autre du contact normalement ouvert du relais SR1 sur sa borne 3 (voir photo G, page 30). Se faisant lorsque le relais SR1 est désactivé par l'ouverture de la porte sont contact normalement ouvert ne pouvait faire réagir le circuit d'arrêt d'urgence et entraîner l'arrêt de la machine.

## 8. Essais du circuit de protection d'accès à la chambre de compression

Afin de prouver l'effet du détecteur de sécurité dans le circuit d'arrêt d'urgence, un essai sous tension a été effectué. L'interrupteur de sécurité de la porte d'accès (SS1) a été réintégré dans le circuit d'arrêt d'urgence en remplaçant les fils jointés à la borne 3 du relais (SR1) (voir photo G) de part et d'autre du contact normalement ouvert. Par la suite le circuit d'arrêt d'urgence a été réarmé. Pour permettre le réarmement du circuit d'arrêt d'urgence en intégrant le détecteur de sécurité SS1 il faut que ce dernier soit aligné avec sa cible ce qui nécessite la fermeture de la porte avant (frontale)(voir photo O).



Voyant montrant que l'interrupteur de sécurité de la porte d'accès (SS1) est aligné avec sa cible (ST1) installée sur la porte et validant que la porte est fermée.

Photo O Détecteur aligné et actif

Pour réarmer le circuit d'arrêt d'urgence il faut appuyer sur le bouton 'RESET' pendant 20 secondes. Suite à ce délai la lampe rouge LT2 (Alarme) s'éteint et la lampe verte LT1, qui clignote pendant le processus de réarmement, s'allume de façon permanente (voir photo Q) montrant que les relais ESR et R1 sont enclenchés (Photo R) et que la machine est alimentée et prête à fonctionner. Vous pouvez voir le cycle de réarmement en visionnant l'extrait vidéo 20170815\_142538.mp4 en document de référence.

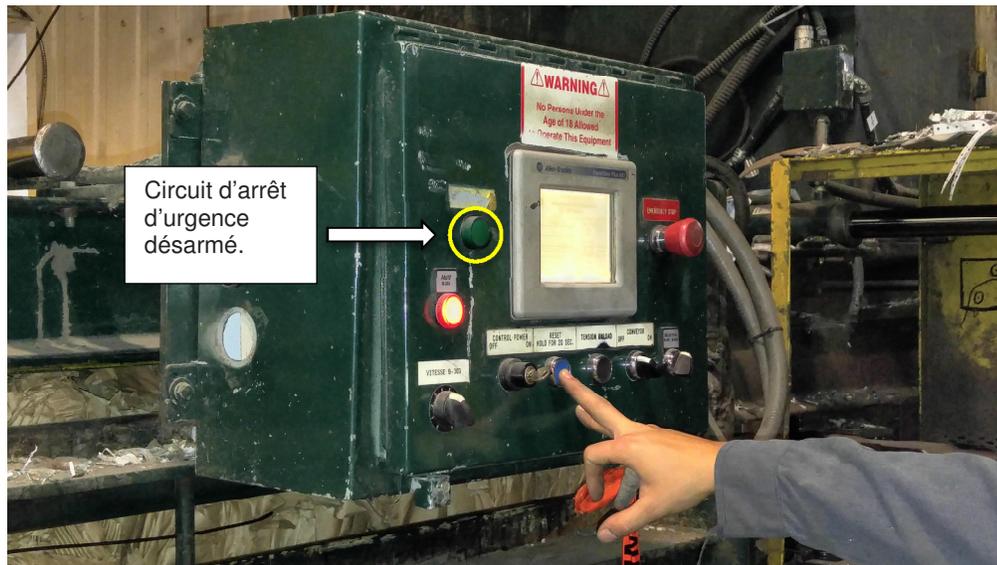


Photo P Réarmement du circuit d'arrêt d'urgence

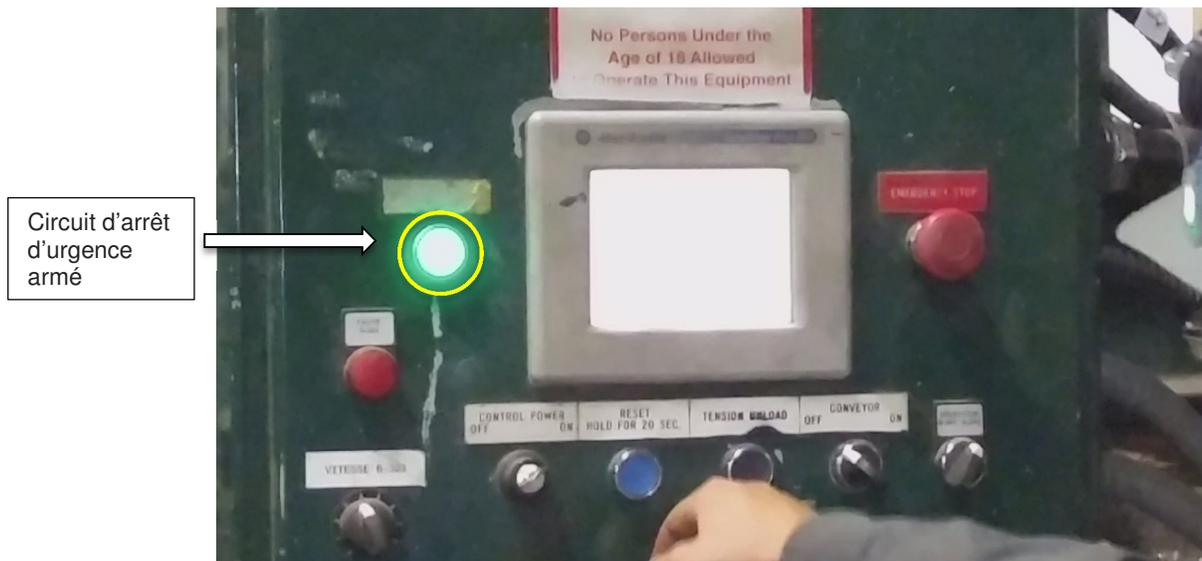
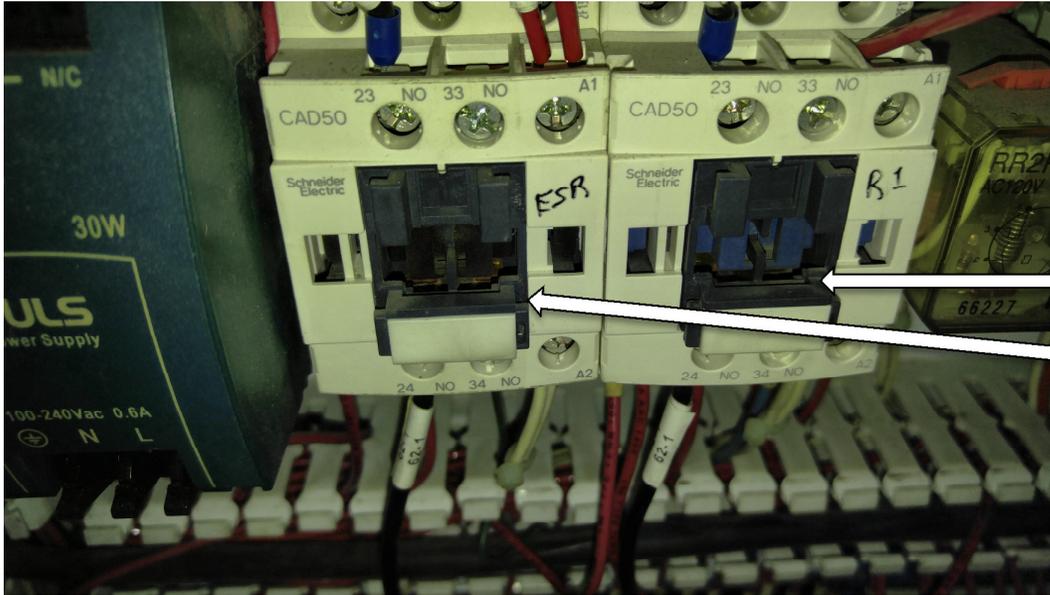


Photo Q Circuit d'arrêt d'urgence armé



La partie mobile de l'armature est enfoncée par l'excitation de la bobine du relais dû au réarmement du circuit d'arrêt d'urgence.

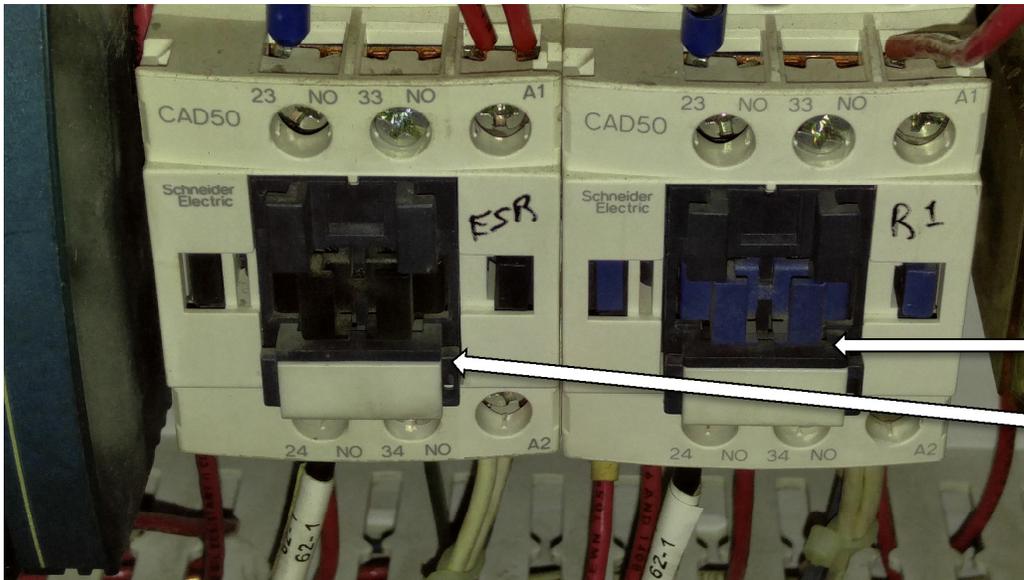
Photo R Relais ESR et R1 enclenchés

Par la suite la porte d'accès est ouverte désactivant le circuit d'arrêt d'urgence. On peut voir sur la photo S que la voyant sur le détecteur de sécurité (SS1) de la porte est éteint indiquant qu'il est désactivé (porte ouverte) entraînant l'ouverture du contact normalement ouvert du relais SR1 qu'il pilote provoquant la désactivation du circuit d'arrêt d'urgence. On peut voir à la photo T que les relais ESR1 et R1 sont désactivés (au repos) confirmant que le circuit d'arrêt d'urgence est désactivé.



Voyant éteint sur le détecteur de sécurité (SS1) causé par l'ouverture de la porte.

Photo S Porte ouverte et détecteur de sécurité SS1 désactivé



La partie mobile de l'armature est relâchée par le désactivation du circuit d'arrêt d'urgence libérant la bobine du relais de toute excitation électrique.

Photo T

## 9. Résumé

Il s'est avéré lors de l'analyse que le circuit électrique de la presse est conforme aux dessins recueillis à tout le moins en ce qui a trait aux éléments de contrôle traités dans ce rapport mis à part l'introduction du nouvel interrupteur de sécurité SS1 (surveillance de la porte d'accès avant (frontale)) au niveau du circuit d'arrêt d'urgence (au niveau du fil 60) n'y apparaissant pas.

Le cycle automatique démarre lorsque le niveau de matériel accumulé dans la chambre d'accumulation à atteint le niveau requis (détection par le détecteur de niveau LS1).

L'essai sous tension du circuit d'arrêt d'urgence a permis de vérifier que le nouveau détecteur de sécurité SS1 installé pour la surveillance de la porte d'accès avant (frontale) ainsi que sa cible ST1 et son relais SR1 déporté dans le panneau d'interface opérateur étaient fonctionnels mais éliminés du circuit d'arrêt d'urgence par un joint sur la borne 3 du relais SR1.

## Annexes

- Annexe 1 Diagramme de contrôle hydraulique
- Annexe 2 Dessins électriques
- Annexe 3 Manuel du fabricant recueilli au moment de la visite du 15 août 2017
- Annexe 4 Programme soutiré du contrôleur programmable lors de la visite du 15 août
- Annexe 5 Programme soutiré du contrôleur programmable avec les commentaires ajoutés par Neksys

  
\_\_\_\_\_  
Kevin Boisvert, tech.

2017-10-05  
\_\_\_\_\_  
Date

  
\_\_\_\_\_  
François Boisvert, ing.  
OIQ 39694

2017/10/05  
\_\_\_\_\_  
Date