

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur de 9274-4515 Québec inc.
le 17 novembre 2017 au chantier de la Ferme Johanois inc.
situé au 840, rang de la Société Est à Saint-Jean-de-Dieu**

Direction régionale du Bas-Saint-Laurent

VERSION DÉPERSONNALISÉE

Inspecteurs :

Luc Lepage

Pascal Tardif

Date du rapport : 24 mai 2018

Rapport distribué à :

- M. [A], [...], Ferme Johanois inc.
- M. [B], [...], 9274-4515 Québec inc.
- M^{me} Renée Roussel, coroner
- M. Sylvain Leduc, directeur de santé publique, région du Bas-Saint-Laurent
- Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ-Construction)

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----------------|--|-----------------|
| <u>1</u> | <u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u> | <u>1</u> |
| <u>2</u> | <u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u> | <u>3</u> |
| 2.1 | STRUCTURE GÉNÉRALE DU CHANTIER | 3 |
| 2.2 | ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL | 3 |
| 2.2.1 | MÉCANISMES DE PARTICIPATION | 3 |
| 2.2.2 | GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ | 3 |
| <u>3</u> | <u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u> | <u>4</u> |
| 3.1 | DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL | 4 |
| 3.2 | DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER | 4 |
| <u>4</u> | <u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u> | <u>5</u> |
| 4.1 | CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT | 5 |
| 4.2 | CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES | 5 |
| 4.2.1 | CARACTÉRISTIQUES DE LA PLATE-FORME | 5 |
| 4.2.2 | SYSTÈME DE COMMANDES ÉLECTRIQUES | 7 |
| 4.2.3 | RAPPORT D'EXPERTISE | 7 |
| 4.2.4 | EMPLACEMENT DE LA PLATE-FORME | 8 |
| 4.2.5 | MÉTHODE DE TRAVAIL | 10 |
| 4.2.6 | FORMATION DU TRAVAILLEUR | 10 |
| 4.2.7 | PROGRAMME DE PRÉVENTION | 10 |
| 4.2.8 | INSPECTION ET ENTRETIEN DE LA PLATE-FORME | 10 |
| 4.2.9 | RÈGLEMENTATION ET RÈGLES DE L'ART | 11 |
| 4.3 | ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES | 15 |
| 4.3.1 | LA MÉTHODE UTILISÉE AMÈNE LE TRAVAILLEUR À SE PENCHER VERS L'AVANT, PAR-DESSUS LA CONSOLE DE COMMANDE ET LE GARDE-CORPS DE LA PLATE-FORME, SOUS LE DÉBORD DE TOIT, CE QUI L'EXPOSE À ÊTRE COINCÉ. | 15 |
| 4.3.2 | LA PLATE-FORME MONTE ET COINCE LES TRAVAILLEURS À LA SUITE D'UN CONTACT INVOLONTAIRE AVEC LE LEVIER DE COMMANDE, ALORS QUE L'INTERRUPTEUR DÉCLENCHÉUR D'ACTIVATION EST EN MODE OPÉRATION ET QUE LE BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE N'EST PAS ENFONCÉ. | 15 |

5 CONCLUSION 17

5.1 CAUSES DE L'ACCIDENT 17

5.2 AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE 17

5.3 RECOMMANDATIONS 17

ANNEXES

ANNEXE A : Accidenté 19

ANNEXE B : Rapport d'expertise 20

ANNEXE C : Liste des personnes et témoins rencontrés 39

ANNEXE D : Références bibliographiques 40

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

Le 17 novembre 2017 vers 15 h 45, au 840, rang de la Société Est à Saint-Jean-de-Dieu, [...] travailleurs œuvrent à l'agrandissement d'une étable à bord d'une plate-forme de travail élévatrice automotrice. Celle-ci se met en marche vers le haut, provoquant le coincement des [...] travailleurs entre le garde-corps de la plate-forme et le débord de toit du bâtiment.

Conséquences

L'un des [...] travailleurs décède de ses blessures.



Photo 1. Aperçu général du lieu de l'accident (Source : CNESST)

Abrégé des causes

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

- La méthode utilisée amène le travailleur à se pencher vers l'avant, par-dessus la console de commande et le garde-corps de la plate-forme, sous le débord de toit, ce qui l'expose à être coincé.
- La plate-forme monte et coince les travailleurs à la suite d'un contact involontaire avec le levier de commande, alors que l'interrupteur déclencheur d'activation est en mode opération et que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas enfoncé.

Mesures correctives

Le 17 novembre 2017, la plate-forme impliquée dans l'accident est saisie et interdite d'utilisation pour les raisons suivantes : l'état de la plate-forme est inconnu, des dommages mécaniques sont apparents et des instructions sont illisibles. Ces informations sont consignées aux rapports d'intervention RAP9073249 et RAP1215888.

Le 18 novembre 2017, un avis de correction comportant des dérogations adressées au maître d'œuvre et à l'employeur est consigné dans le rapport RAP1205125.

Le suivi de ces dérogations émises est réalisé le 4 décembre 2017 et consigné au rapport RAP1207167. Toutes les dérogations sont effectuées.

Le 20 mars 2018, la plate-forme est remise à son propriétaire. Son utilisation demeure toutefois interdite. Des précisions sur les motifs de l'interdiction sont consignées au rapport RAP1215888.

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 du chantier

Le maître d'œuvre de ce chantier de construction est la Ferme Johanois inc., située au 840, rang de la Société Est à Saint-Jean-de-Dieu. Le maître d'œuvre fait appel à l'entreprise 9274-4515 Québec inc. (l'employeur) également connue sous le nom de Construction François Jean. Cette dernière emploie environ une douzaine de travailleurs sur différents chantiers et se spécialise principalement dans la construction et rénovation de bâtiments agricoles.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'employeur n'a aucun mécanisme de participation tel qu'un comité de santé et de sécurité ou un représentant à la prévention. [...].

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur affirme qu'avant leur embauche, des travailleurs ont reçu certaines formations. En cours d'emploi, il fait des démarches auprès d'organismes externes pour offrir de la formation continue. Il dispense également de la formation et donne de l'information verbalement à ses travailleurs en fonction des besoins rencontrés.

L'employeur possède un programme de prévention intitulé « *CHARPENTIER-MENUISIER (structure & charpente) – CHARPENTIER-MENUISIER (finition) – CHARPENTIER-MENUISIER (COFFRAGE) – COUVREUR* ». Celui-ci comporte notamment un engagement de l'employeur en matière de santé et sécurité, des consignes générales de sécurité sur un chantier ainsi que plusieurs fiches d'action spécifiques.

L'employeur fournit les équipements de protection individuelle suivants : casque de sécurité, lunettes, chaussures de sécurité, harnais de sécurité et les accessoires de raccordement pour le travail en hauteur.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

L'entreprise d'exploitation agricole est située au 840, rang de la Société Est à Saint-Jean-de-Dieu. Les travaux consistent en l'agrandissement d'une étable existante (voir photo 1). Cet agrandissement, selon le plan, est d'une dimension de 25,6 m x 18,3 m (84 pi x 60 pi). Le mandat confié à l'employeur par le maître d'œuvre comporte des travaux de mise en place de la fondation et de construction de la structure (« coquille ») de l'agrandissement.

Le jour de l'événement, les conditions climatiques sont variables : pluie, verglas et neige.

3.2 Description du travail à effectuer

La pose de panneaux structuraux de lamelles orientées (OSB), d'une membrane pare-air et de bois d'œuvre, communément appelé 2x4, sur les murs du bâtiment constituent notamment les travaux à réaliser le jour de l'événement. Au moment de l'événement, ces travaux se déroulent dans la partie supérieure du bâtiment, sous le débord de toit, sur le mur en façade (voir photo 2). Une plate-forme élévatrice automotrice, mieux connue dans le milieu sous le nom de « Scissor lift » (plate-forme), est utilisée pour la réalisation des travaux.



Photo 2. Zone des travaux sur le mur en façade, au moment de l'événement (Source : CNESST)

Note : Plate-forme redescendue suite à l'événement

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 17 novembre 2017 en début de journée, l'employeur et [...] ses travailleurs se présentent au chantier.

L'employeur et l'un de ses travailleurs quittent les lieux en cours de journée. Vers 15 h 30, seuls MM. [C] et [D] demeurent au chantier. Ces [...] travailleurs s'affairent alors à la pose de matériaux (OSB, membrane pare-air et 2x4) sur le mur extérieur en façade du bâtiment, à partir d'une plate-forme.

Durant les travaux, la plate-forme s'élève coinçant les [...] travailleurs entre son garde-corps et le débord de toit du bâtiment.

M. [C] réussit à atteindre le bouton d'arrêt d'urgence de la plate-forme afin de la neutraliser. Après un certain temps, ce même travailleur réussit également à actionner le levier de commande, situé sous M. [D], afin de la faire redescendre.

M. [C] se dirige à la résidence du [E] afin de demander assistance. Les secours sont appelés et arrivent sur place. M. [D] est conduit par ambulance au Centre hospitalier de Trois-Pistoles où son décès est constaté.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Caractéristiques de la plate-forme

La plate-forme utilisée pour la réalisation des travaux est de marque Skyjack, modèle SJ6832RT, numéro de série 370013, année 2006 (voir photo 3). Son plancher de travail fixe est d'une largeur d'environ 1422 mm (56 po) et d'une longueur d'environ 2464 mm (97,5 po). La plate-forme est munie d'une rallonge partiellement déployée lors de l'accident, portant ainsi la longueur du plancher à 2870 mm (113 po). Un garde-corps d'une hauteur d'environ 1092 mm (43,5 po) ceinture la plate-forme. De plus, selon sa plaque signalétique, elle possède une capacité de « 1000 lbs = 4 personnes + équipements » et sa hauteur de déploiement est de 9,8 m (32 pi).

Le schéma 1 illustre les différentes composantes d'une plate-forme en position élevée.



Photo 3. Plate-forme de travail élévatrice SJ6832RT impliquée dans l'accident (Source : CNESST)

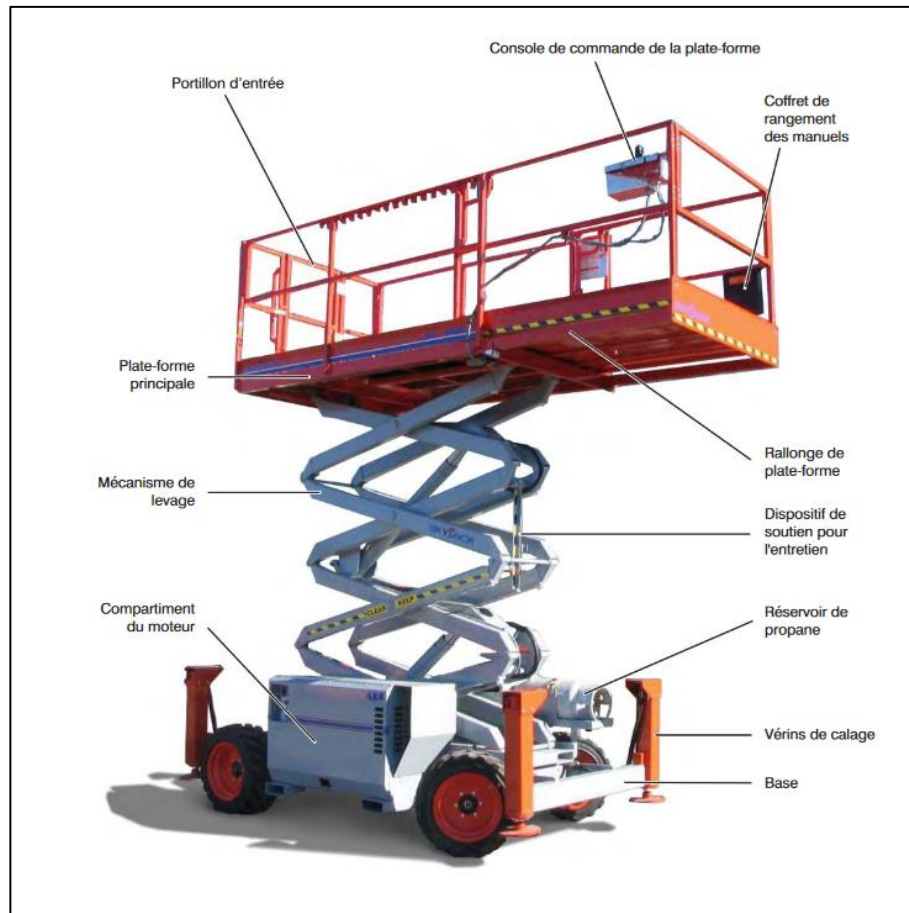


Schéma 1. Composantes d'une plate-forme de travail élévatrice (Source : Skyjack)

4.2.2 Système de commandes électriques

La plate-forme est munie de deux consoles de commandes électriques : l'une fixe à sa base et l'autre mobile accrochée sur le garde-corps, lors de l'accident, à une hauteur d'environ 900 mm du plancher.

La console de commande mobile (voir photo 4) comporte un levier, un interrupteur déclencheur d'activation, mieux connu dans le milieu sous le nom de « sécurité », un bouton d'arrêt d'urgence, une barre métallique et d'autres fonctions représentées par le schéma 2 ci-dessous. Il est observé que son sélecteur de régime moteur est positionné en mode élevé (« lapin »).

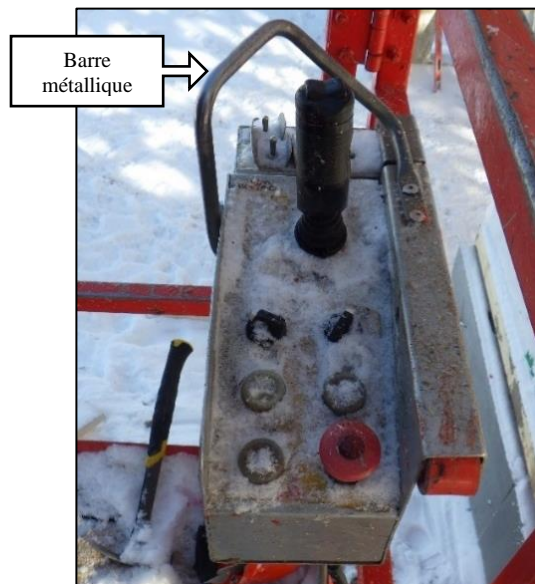


Photo 4. Console de commande mobile de la plate-forme
(Source : CNESST)

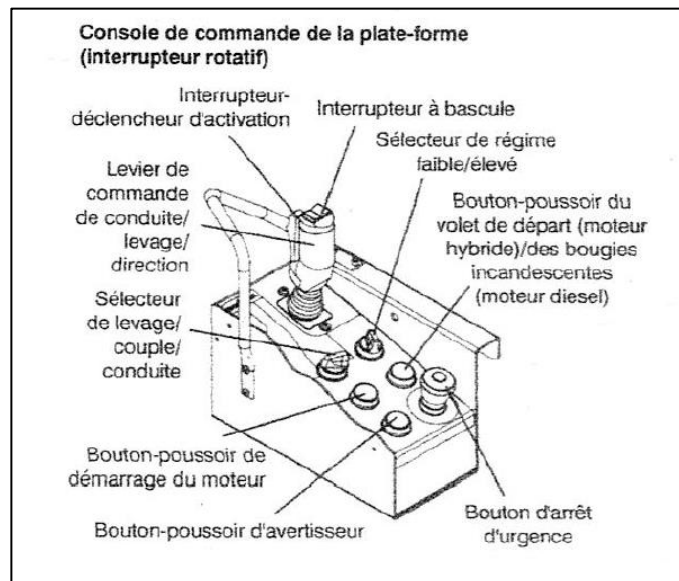


Schéma 2. Console de commande mobile de la plate-forme SJ6832RT
(Source : Skyjack)

4.2.3 Rapport d'expertise

Une expertise de la plate-forme a été réalisée pour déterminer si des défaillances auraient pu permettre son élévation involontaire (voir annexe B).

4.2.3.1 Défaillance électrique

Dans le cadre de l'expertise, des observations et des tests de fonctionnalité ont été effectués sur les commandes électriques.

À la section 4.5 du rapport d'expertise, concernant la console de commande fixe à la base de la plate-forme, il est mentionné que « Lors de l'inspection [...] il est impossible de faire monter ou descendre la plate-forme à partir de la console de commande de la base; une défectuosité dans les circuits de commande empêche la console de fonctionner ».

Des dommages ont été observés au câblage électrique qui relie la commande mobile à la plate-forme. Ce câblage est composé d'une gaine protectrice enveloppant 25 conducteurs gainés individuellement. Malgré ces observations, le rapport d'expertise mentionne « [...] qu'aucun dommage n'a été constaté au conducteur noir activant la montée de la plate-forme [...] ».

4.2.3.2 Défaillance causée par le gel

À la section 5 du rapport d'expertise intitulée *Analyse*, sous le sous-titre *Le levier de commande*, est mentionné ce qui suit :

« L'interrupteur déclencheur d'activation n'est également pas protégé contre les intempéries. Selon les témoignages recueillis par les inspecteurs, le jour de l'accident, il pleut et les conditions atmosphériques sont favorables à la formation de verglas. Ainsi, l'eau et l'humidité s'infiltrant dans le bouton-poussoir auraient pu bloquer celui-ci en position enclenchée et permettre au levier de commande de fonctionner en tout temps lorsqu'il est déplacé de sa position « neutre ». Selon [F], c'est une problématique qui lui a déjà été rapportée lorsque les plates-formes sont soumises à des conditions atmosphériques similaires. Cette vérification n'a pas été faite le jour de l'accident. De plus, il est impossible de recréer des conditions météorologiques comparables à celles qui prévalaient au moment de l'accident pour vérifier si la formation de glace à l'intérieur du bouton-poussoir peut avoir affecté son fonctionnement ».

Note : Le « bouton poussoir » fait référence à la « sécurité ».

4.2.3.3 Actionnement accidentel par accrochement

Le rapport d'expertise relate à la section 6 intitulée *Conclusion (et recommandation)* que « [...] l'actionnement accidentel du levier de commande se trouve favorisé par l'absence d'un circuit de commande de type séquentiel alors que la console de commande de la plate-forme est alimentée et fonctionnelle ».

4.2.4 Emplacement de la plate-forme

La plate-forme est positionnée parallèlement au mur en façade du bâtiment. Un amoncellement de matériel terre/neige/glace est présent au sol, créant une pente située entre la plate-forme et le mur (voir photo 6). À cet effet, M. [C] mentionne lors de son témoignage l'incapacité de s'approcher du mur, car la plate-forme glissait. Des mesures prises confirment que la plate-forme est positionnée à environ 660 mm (26 po) du mur, sous le débord de toit ayant une largeur approximative de 686 mm (27 po) (voir photo 7).



Photo 6. Amoncellement de matériel terre/neige/glace entre la plate-forme et le mur en façade (Source : CNESST)



Photo 7. Positionnement de la plate-forme par rapport au mur et au débord de toit. Vue en contre-plongée. (Source : CNESST)

4.2.5 Méthode de travail

Au moment de l'événement, le travail se fait en tandem. Les travailleurs utilisent une cloueuse pneumatique qu'ils se partagent selon leur position respective et la tâche à réaliser. Toutefois, considérant que les clous n'entrent pas assez profondément dans les matériaux, les travailleurs doivent finaliser l'opération au marteau manuel. Le positionnement de la plate-forme, précédemment décrit, amène les travailleurs à devoir se pencher vers l'avant, au-dessus du garde-corps, afin de réaliser ces tâches de clouage sur le mur.

À partir de la plate-forme, M. [D] œuvre face au système de commande. Il porte un sac à clous de marque DeWalt muni de plusieurs compartiments contenant quelques outils. Son collègue, M. [C], est positionné à sa droite. Du matériel est présent dans la plate-forme, notamment des morceaux de bois.

4.2.6 Formation du travailleur

M. [D] est [...]. Il détient une attestation *Cours de santé et sécurité générale sur les chantiers de construction*. L'employeur confirme qu'il a dispensé verbalement au travailleur une formation sur l'utilisation des plates-formes élévatrices.

4.2.7 Programme de prévention

Le programme de prévention fourni par l'employeur après l'événement comporte 58 pages. Une section intitulée « *Plateforme élévatrice (nacelle élévatrice) et plateforme à ciseaux* » se retrouve à la page 32. Dans celle-ci, on y retrouve quelques mesures préventives générales, sans toutefois y décrire les mesures de contrôle prévues par l'employeur afin de s'assurer de leur mise en application.

4.2.8 Inspection et entretien de la plate-forme

Lorsque l'employeur juge qu'une réparation est requise, il utilise les services d'entreprises spécialisées en la matière.

La norme CSA B354.2 mentionne à l'article 5.3.3 qu'une inspection annuelle doit être effectuée tous les ans ou après 700 heures d'utilisation, selon la première éventualité. Or à la lumière des documents fournis par l'employeur, il est constaté que la fréquence des inspections annuelles réalisées sur la plate-forme ne respecte pas les règles de la norme. En effet, la dernière inspection remonte à janvier 2016.

4.2.9 Réglementation et règles de l'art

4.2.9.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)

La LSST stipule, aux articles suivants :

- Article 2

« La présente loi a pour objet l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs [...] ».

- Article 51(5)

« L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment : [...] utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur ».

- Article 51(9)

« L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment : [...] informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié ».

4.2.9.2 Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)

Le CSTC stipule, à l'article 2.4.2 f) ii, que « l'employeur doit s'assurer que tout travailleur connaît les appareils et les machines dont il est responsable ainsi que la manière de s'en servir efficacement ».

4.2.9.3 Norme CSA B354.2-01 : Plates-formes de travail élévatoires automotrices

La section 7 de la norme vient préciser le contenu minimal que doit comporter la formation de l'opérateur. À cet effet, on y cite notamment les points suivants :

- Les règles de sécurité relatives à la conduite de la plate-forme élévatrice;
- Les mises en garde et instructions à l'intention de l'opérateur.

4.2.9.4 Norme CSA Z432-16 : Protection des machines

Le domaine d'application de cette norme est présenté à sa section 1. On peut y lire :

« Cette norme vise la protection des travailleurs contre les phénomènes dangereux résultant de l'utilisation de machines mobiles ou fixes. Elle énonce les critères à observer et traite de la description, du choix et de l'utilisation des protecteurs et dispositifs de protection. Lorsqu'il existe une norme CSA en vigueur portant sur un type particulier de machine (p. ex., CSA B167, CAN/CSA-B354.2, CSA M424.1, CSA Z142, CAN/CSA-Z248 et CAN/CSA-Z434), elle doit être utilisée avec cette norme afin d'assurer la meilleure protection possible dans une situation donnée ».

La hiérarchie des mesures de contrôle du risque y est présentée à l'article 5.7.2.1. On y mentionne que la détermination et la mise en œuvre des mesures de prévention et de protection mises de l'avant pour contrôler le risque doivent respecter la hiérarchie présentée au tableau 1 ci-après.

| | | |
|--|--|--|
| Élimination du phénomène dangereux | <ul style="list-style-type: none"> Conception ou modification du procédé, y compris la modification de la disposition pour éliminer les phénomènes dangereux, p. ex., les chutes, les matières dangereuses, le bruit, les espaces clos, les points de pincement (augmentation des dégagements), moins de manipulation manuelle Éliminer ou réduire les interventions humaines au cours du procédé Automatiser les tâches, la manutention des matériaux (p. ex., tables levantes, convoyeurs, régulateurs) et la ventilation | Mesures de prévention intrinsèques |
| Remplacement des matériaux, processus ou équipements | <ul style="list-style-type: none"> Remplacer par des matériaux moins dangereux Sécurité intrinsèque (confinement de l'énergie) Réduire l'énergie (p. ex., réduire la vitesse, la force, la puissance, la pression, la température, le volume et le bruit) | Mesures de prévention intrinsèques |
| Contrôles techniques | <p>Mesures de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> Protecteurs Verrous ou dispositifs de verrouillage des protecteurs Équipement de protection sensible Autres dispositifs de protection et fonctions de sécurité, p. ex., dispositif de validation combiné à une vitesse réduite Dispositifs de commande bimanuelle Dispositif de sécurité et logique de sécurité Fonctions liées à la sécurité et paramètres ou configurations de sécurité, (p. ex., vitesse, position, emplacement, limites d'axes assurant la sécurité) <p>Mesures de prévention complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> dispositifs et fonctions d'arrêt d'urgence Garde-corps des plateformes et des protecteurs (prévention des chutes) et accès sécuritaire (voir les codes et normes visant le bâtiment) mesures techniques visant <ul style="list-style-type: none"> l'évacuation et le sauvetage des personnes la manutention des pièces lourdes l'isolation et la dissipation de l'énergie | Mesures de protection et mesures de prévention complémentaires |
| Systèmes qui augmentent la sensibilisation aux phénomènes dangereux potentiels | <ul style="list-style-type: none"> Lumières, balises, stroboscopes, babillards Avertisseurs de recul, alarmes, klaxons, sirènes Interface homme-machine et avertissements informatisés Autres indicateurs visuels et/ou sonores Couleurs assurant une grande visibilité pour signaler les phénomènes dangereux Pancartes, plaquettes et étiquettes signalant les phénomènes dangereux | Mesures de protection et mesures de prévention complémentaires |
| Contrôles administratifs | <ul style="list-style-type: none"> Formation <u>Procédures de travail sécuritaires</u> Rotation des travailleurs, modification des tâches et des horaires de travail Inspections de sécurité des équipements <u>Communication des phénomènes dangereux</u> Procédures visant : <ul style="list-style-type: none"> l'entrée dans les espaces clos l'évacuation et le sauvetage des personnes la manutention des pièces lourdes la maîtrise des énergies dangereuses (cadenassage) | Informations pour l'utilisation |
| Équipement de protection individuelle | <ul style="list-style-type: none"> Protecteurs oculaires Écrans faciaux Casque de sécurité pour l'industrie (p. ex., casques de chantier) Protecteurs auditifs Protection des mains (p. ex., gants) Vêtements et chaussures de protection (p. ex., manchons résistants aux coupures, protection métatarsienne) | Informations pour l'utilisation |

Tableau 1. Hiérarchie des mesures de protection (Source : Norme CSA Z432-16, annoté par la CNESST)

4.2.9.5 Manuel d'utilisation 2014 du fabricant Skyjack

Quoique la plate-forme ait été fabriquée en 2006, le manuel 2014, fourni et utilisé par l'employeur, révèle notamment les informations suivantes :

- À la page 5 : « Le manuel d'utilisation est considéré comme une partie essentielle de la plate-forme élévatrice. Il représente un moyen extrêmement important de communication des renseignements de sécurité nécessaires aux utilisateurs et aux opérateurs. Une copie complète et lisible de ce manuel doit être conservée en permanence sur la plate-forme élévatrice dans son coffret de rangement résistant aux intempéries ». Or, lors de l'accident, ce manuel n'était pas disponible à bord de la plate-forme.
- À la page 5 : « L'opérateur doit lire et veiller à bien comprendre le contenu de ce manuel et celui de l'autocollant de sécurité apposé sur le panneau de la plate-forme, ainsi que tous les autres avertissements présentés dans ce manuel et apposés sur la plate-forme élévatrice ».
- À la page 47, section 3.8.4, intitulée *Pour lever ou abaisser la plate-forme à l'aide de la console de commandes de la plate-forme*, plusieurs avertissements y sont présents, dont les suivants :



4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 La méthode utilisée amène le travailleur à se pencher vers l'avant, par-dessus la console de commande et le garde-corps de la plate-forme, sous le débord de toit, ce qui l'expose à être coincé.

L'inégalité du sol et la présence d'un amoncellement de matériel terre/neige/glace amènent une contrainte quant au positionnement de la plate-forme le long du mur. Pour s'ajuster à cette situation la plate-forme a été positionnée à environ 660 mm (26 po) du mur. Par conséquent, lors de la pose des matériaux, les travailleurs sont dans l'obligation de se pencher vers l'avant, par-dessus le garde-corps, pour atteindre le mur.

Lors de l'accident, les travaux se réalisent dans la partie supérieure du mur, près du débord de toit. La vitesse de montée de plate-forme en mode rapide (« lapin ») combinée à la courte distance entre le garde-corps et de débord de toit limitent le temps de dégagement des travailleurs et les exposent à un coincement.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La plate-forme monte et coince les travailleurs à la suite d'un contact involontaire avec le levier de commande, alors que l'interrupteur déclencheur d'activation est en mode opération et que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas enfoncé.

À la lumière des informations contenues dans le tableau 1, la hiérarchisation des mesures de protection priorise la prévention intrinsèque et la protection/prévention complémentaire tels que des contrôles techniques. Les informations pour l'utilisation, notamment les contrôles administratifs tels que des procédures de travail sécuritaires et la communication des phénomènes dangereux s'avèrent être moins efficaces.

Or, le manuel du fabricant Skyjack demande à l'utilisateur d'enfoncer le bouton d'arrêt d'urgence une fois parvenu à la hauteur ou à l'emplacement désiré, afin d'empêcher tout mouvement imprévu de la plate-forme. Cette directive du fabricant demeure un contrôle administratif ayant une efficacité limitée.

Bien que des dommages aient été observés au niveau du câblage électrique, l'expertise exclut leur implication pour cet événement.

Malgré la présence d'une barre métallique intégrée à la console de commande, son levier et l'interrupteur déclencheur d'activation (« sécurité ») peuvent être facilement accrochables. De plus, tel que précisé dans le rapport d'expertise, l'activation de ces deux composantes est non séquentielle. Par conséquent, il n'est pas nécessaire qu'elles soient activées dans un ordre déterminé.

Lors de l'accident, divers éléments peuvent être entrés en contact avec le levier de commande et la « sécurité », tels que le corps du travailleur, ses vêtements, ses outils, son sac à clous ou du matériel. Comme les conditions climatiques sont propices à la formation de verglas, celles-ci peuvent également avoir contribué à maintenir en mode opération la « sécurité ».

Le bouton d'arrêt d'urgence n'étant pas enfoncé, le contact involontaire avec le levier de commande et le positionnement en mode opération de la « sécurité » entraînent la montée de la plate-forme, coinçant les travailleurs. L'un d'eux décède.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Les causes retenues sont les suivantes :

- La méthode utilisée amène le travailleur à se pencher vers l'avant, par-dessus la console de commande et le garde-corps de la plate-forme, sous le débord de toit, ce qui l'expose à être coincé.
- La plate-forme monte et coince les travailleurs à la suite d'un contact involontaire avec le levier de commande, alors que l'interrupteur déclencheur d'activation est en mode opération et que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas enfoncé.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le 17 novembre 2017, la plate-forme impliquée dans l'accident est saisie et interdite d'utilisation pour les raisons suivantes : l'état de la plate-forme est inconnu, des dommages mécaniques sont apparents et des instructions sont illisibles. Ces informations sont consignées aux rapports d'intervention RAP9073249 et RAP1215888.

Le 18 novembre 2017, un avis de correction comportant des dérogations adressées au maître d'œuvre et à l'employeur est consigné dans le rapport RAP1205125.

Le suivi de ces dérogations émises est réalisé le 4 décembre 2017 et consigné au rapport RAP1207167. Toutes les dérogations sont effectuées.

Le 20 mars 2018, la plate-forme est remise à [G]. Son utilisation demeure toutefois interdite. Des précisions sur les motifs de l'interdiction sont consignées au rapport RAP1215888.

5.3 Recommandations

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST informera l'Association de la construction du Québec (ACQ), l'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec (APCHQ), l'Association des constructeurs de route et des grands travaux du Québec (ACRGTQ), l'Association Québécoise des Entrepreneurs en Infrastructure (AQEI), l'Association patronale des entreprises en construction du Québec (APEC), l'Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ), ainsi que toutes ses Associations Sectorielles Paritaires des conclusions de son enquête

Elle informera également l'Association canadienne de normalisation (CSA) des conclusions de son enquête et attirera plus particulièrement son attention sur le danger de coincement lors de l'élévation de la plate-forme élévatrice automotrice et de l'activation involontaire des commandes de levage par le travailleur.

De plus, dans le cadre de son mandat avec le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur (MESS), elle diffusera à titre informatif et à des fins pédagogiques le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent les programmes d'études reliés aux métiers de la construction.

ANNEXE A

Accidentés

ACCIDENTÉS

Nom, prénom : [D]

Sexe : Masculin

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : Charpentier-menuisier

Expérience dans cette fonction : [...]

Ancienneté chez l'employeur : [...]

Syndicat : [...]

Nom, prénom : [C]

ANNEXE B

Rapport d'expertise



RÉSEAU D'EXPERTISE
EN PRÉVENTION-INSPECTION

RAPPORT D'EXPERTISE

*Inspection des commandes d'une plate-
forme élévatrice automotrice*

Rapport présenté à :

*Luc Lepage, inspecteur
DR du Bas-Saint-Laurent*

Préparé par :



*Josée Ouellet, ing.
Conseillère-experte appareil de levage
DGPIP – Construction et sécurité des machines*

17 avril 2018

Table des matières

SOMMAIRE

1. Mise en contexte
2. Description du mandat
3. Méthodologie
4. Informations recueillies
 - 4.1 Caractéristique de la plate-forme
 - 4.2 Inspection et entretien
 - 4.3 La base de la plate-forme
 - 4.4 État général de la plate-forme
 - 4.5 La console de commande de la base
 - 4.6 La console de commande de la plate-forme
 - 4.7 Le levier de commande
 - 4.8 L'interrupteur déclencheur d'activation
 - 4.9 Le sélecteur de régime de vitesse
 - 4.10 Les dispositifs d'urgence
 - 4.11 Le câblage électrique de la console de commande de la plate-forme
 - 4.12 Autres éléments
5. Analyse
6. Conclusion
7. Références
8. Annexes
 - Annexe A : OTTO P3 Commercial Pushbuttons
 - Annexe B : Rapport d'inspection mécanique de la plate-forme effectuée par le mécanicien de la compagnie Dickner

1. Mise en contexte

Le 17 novembre 2017, sur un chantier de construction, un travailleur décède de ses blessures alors qu'il effectue des travaux sur le mur adjacent à la plate-forme élévatrice automotrice dans laquelle il prend place. Celui-ci s'est retrouvé coincé entre le garde-corps de la plate-forme et la retombée du toit alors qu'aucune manœuvre volontaire d'élévation de la plate-forme n'est commandée par les deux travailleurs présents dans la plate-forme.

Au moment de l'événement, un des travailleurs, qui porte une ceinture d'outil, effectue ses travaux, penché au-dessus de la console de commande accrochée au garde-corps à l'intérieur de la plate-forme.

2. Description du mandat

Le mandat consiste à réaliser une inspection de la plate-forme afin de déterminer les défaillances ayant permis l'élévation involontaire de la plate-forme.

3. Méthodologie

1. Une inspection visuelle complète de la plate-forme est effectuée en compagnie d'un mécanicien expérimenté de la compagnie Dickner dans l'inspection et la réparation des plates-formes élévatoires. L'inspection est effectuée au 391 rue des Chevaliers à Rimouski (Remorqueur Jacques d'Anjou) où la plate-forme est entreposée depuis l'événement. Le rapport d'inspection du mécanicien est à l'annexe A. Le manuel d'utilisation du fabricant pour le même modèle de plate-forme de février 2014 est utilisé comme document de référence puisque le manuel d'utilisation du fabricant de la plate-forme, soit celui de 2006, n'est pas disponible. Afin de s'assurer qu'il n'y a pas de pièces manquantes ou desserrées, des fuites ou des dommages pouvant affecter le bon fonctionnement de la plate-forme, une inspection visuelle de fonctionnement comme recommandé par le fabricant est effectuée. Les éléments suivants sont inspectés:

- Les composantes électriques et hydrauliques ;
- L'état général de la plate-forme de travail ;
- L'état et le fonctionnement des commandes (base et plate-forme) ;
- La base et le mécanisme de levage.

2. Afin de vérifier tout dysfonctionnement des commandes lors de l'utilisation de la plate-forme, les tests de fonctionnement suivants sont effectués :

- Le sélecteur à clé plate-forme/moteur/base de la commande de la base ;
- L'interrupteur déclencheur d'activation de la commande de la plate-forme ;
- La direction et de conduite ;
- L'élévation et l'abaissement de la plate-forme ;
- Les arrêts d'urgence.

4. Informations recueillies

4.1 Caractéristique de la plate-forme

- Modèle : Skyjack SJ6832RT
- No. Série : 370013
- Année de fabrication : 2006
- Hauteur de la plate-forme : 9,8 m
- Type de plate-forme : À 4 roues motrices pour l'extérieur (tout-terrain)
- Propriétaire : 9274-4515 Québec inc. (Construction François Jean)
- Historique : acheté usagé en 2014 de l'entreprise « Équipement Poulin »



Photo no.1

Plate-forme élévatrice automotrice, modèle Skyjack SJ6832RT

4.2 Inspection et entretien

Lors de la dernière inspection structurale effectuée conformément à la norme B354.2-2011 en janvier 2016, aucune non-conformité pouvant compromettre la sécurité de l'équipement n'a été décelée. Cependant, dans le rapport d'inspection mécanique, il est indiqué que 3 axes « X » du mécanisme de levage et des soudures ont été changés.

Lors de la dernière inspection mécanique annuelle également effectuée en janvier 2016, une fuite d'huile au stabilisateur arrière gauche a été décelée. Sans être réparée, il est noté au rapport d'inspection que cette fuite doit rester sous surveillance. Aucune défektivité n'a été décelée au niveau du câblage électrique ni aux commandes.

4.3 La base de la plate-forme

La base est un assemblage rigide monobloc soudé qui soutient deux compartiments latéraux. L'un des compartiments, au côté droit, abrite le moteur, un accumulateur 12 V, la console de commande de la base et les composantes électriques de la plate-forme. Le second du côté gauche, contient les composantes du dispositif d'abaissement d'urgence, du dispositif de desserrage des freins, les composantes hydrauliques ainsi que le réservoir de carburant et le réservoir hydraulique. La base est complétée par 4 roues hydrauliques motrices ainsi que par 4 stabilisateurs.

Lors de l'inspection, des fuites d'huile provenant du moteur à combustion interne sont observées. Des fuites hydrauliques provenant des valves du moteur de propulsion gauche et droite de même qu'à l'intérieur de la roue avant gauche sont également observées.

Une fuite hydraulique est également constatée au vérin de calage arrière gauche. De plus, les vérins de calage avant droite et arrière gauche sont défectueux; les détecteurs empêchant la plate-forme de se déplacer alors que les stabilisateurs ne sont pas complètement relevés ne sont pas fonctionnels. Un avis de sécurité a été émis le 1^{er} septembre 2010 par le fabricant pour les plates-formes tout-terrain concernant le fonctionnement des dispositifs de verrouillage des stabilisateurs; si ceux-ci ne fonctionnent pas comme prévu, le fabricant recommande la mise hors service immédiat de la plate-forme et la réparation de celle-ci par une personne compétente.

Le détecteur d'inclinaison électronique de la plate-forme est fonctionnel et bien calibré selon l'analyseur utilisé par le mécanicien. Il n'y a pas d'indices apparents de modification de l'équipement qui en altère ses caractéristiques (ex. capacité de levage, vitesse de montée/abaissement, etc.).

4.4 État général de la plate-forme

Une inspection visuelle de la plate-forme a permis de faire les observations suivantes :

- Des sections de garde-corps sont endommagées;
- Le panneau « Identification des dangers » a été déplacé;
- Plusieurs autocollants sont absents ou endommagés, notamment celui de la console de la plate-forme.

4.5 La console de commande de la base

La console de commande de la base qui se situe à gauche du moteur comporte un sélecteur à clé qui permet de contrôler certaines fonctions de la plate-forme à partir du sol. Le sélecteur à clé trifonctionnel en position centrale permet à l'opérateur de faire tourner le moteur au ralenti, en position à gauche, d'activer les commandes de la plate-forme et en position à droite, d'activer la console de commandes de la base (voir figure no. 1). Les deux consoles de commande ne peuvent fonctionner en même temps.

Lors de l'inspection, le sélecteur à clé est fonctionnel; il permet d'activer la console de commandes de la plate-forme. Cependant, il est impossible de faire monter ou descendre la plate-forme à partir de la console de commande de la base; une défectuosité dans les circuits de commande empêche la console de fonctionner.

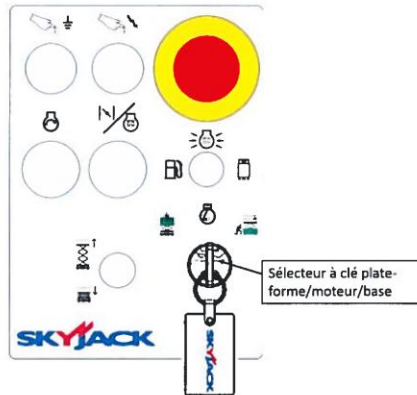


Figure no.1 : Console de commande de la base

4.6 La console de commande de la plate-forme

La console de commande installée sur cette plate-forme est une commande de type sélecteur rotatif. La console de commande est accrochée au garde-corps à l'avant de la plate-forme, à droite, à une hauteur estimée à 0,75m selon le manuel du fabricant. Cette console de commandes est amovible, donc l'opérateur peut la retirer et opérer la plate-forme à partie du sol avec celle-ci. Elle comporte les commandes comme montrées sur la photo no.2

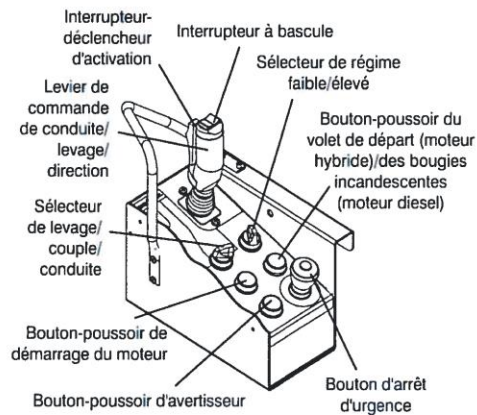


Photo no.2

Identification des commandes de la console de commande de la plate-forme

4.7 Le levier de commande

Le levier de commande de conduite/levage/direction se manœuvre seulement d'avant/arrière dans le sens du mouvement de la plate-forme. Il sert à faire monter/descendre ou avancer/reculer la plate-forme. Il est muni d'un bouton d'activation, à l'arrière, et d'un interrupteur à bascule, sur le dessus, qui contrôle les fonctions de braquage des roues.

Lors de l'inspection, le levier de commande est fonctionnel et la plate-forme effectue les actions demandées. Le levier revient au point mort lorsqu'il est relâché. Il n'est pas nécessaire de pousser le levier de commande au maximum de sa course depuis sa position neutre pour activer le circuit de commande. Cependant, le joint en caoutchouc qui empêche l'eau ou d'autres matériaux d'entrer dans la console de commande est fissuré (voir photo no.3).

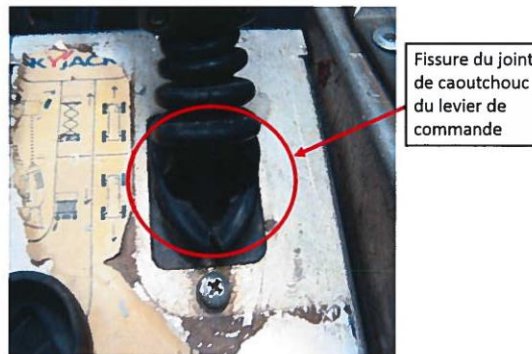


Photo no.3
Joint de caoutchouc du levier de commande fissuré

4.8 L'interrupteur déclencheur d'activation

L'interrupteur déclencheur d'activation permet d'activer le levier de commande. Il doit être continuellement enfoncé pour engager les fonctions de levage/conduite et de direction de la plate-forme. Celui-ci doit être activé pour faire fonctionner le levier de commande, mais il n'y a pas de séquence d'activation entre l'interrupteur déclencheur et le levier de commande.

L'interrupteur déclencheur d'activation est composé d'un bouton poussoir activé par un interrupteur à gâchette (voir photo no.4). Le bouton poussoir est le modèle P3-71111, manufacturé par OTTO. Selon le fabricant, la force d'activation est de 1,13 kg (2,5 lb). Ce bouton poussoir est de type à retour par ressort. Il doit être enclenché pour activer les circuits de commande. Considérant que la position du bouton-poussoir est au bas de l'interrupteur à gâchette, une pression estimée à 0,54 kg (1lb) est nécessaire à son extrémité pour l'activer.

Même s'il y a un peu de jeu dans son socle, l'interrupteur déclencheur d'activation est fonctionnel et la plate-forme effectue les actions demandées. Les commandes ne fonctionnent pas lorsqu'il est relâché. Il est cependant très facile de l'activer; une très faible pression est nécessaire sur l'interrupteur à gâchette pour activer le bouton-poussoir.



Photo no.4
Interrupteur déclencheur d'activation

4.9 Le sélecteur de régime de vitesse

Ce sélecteur de régime de vitesse permet de choisir entre le régime de moteur ralenti « tortue » ou le régime de moteur rapide « lapin ». Il détermine la vitesse de montée/descente de la plate-forme. Selon le manuel du fabricant, le temps de montée total de la plate-forme au régime « lapin » est de 39 secondes, ce qui équivaut à une vitesse de montée estimée à 0,25m/s.

Lors des essais de fonctionnement effectués, le sélecteur de régime de vitesse est fonctionnel et la plate-forme effectue les actions demandées. La vitesse de montée au régime « lapin » correspond à la vitesse de montée déterminée par le fabricant. Ce régime de vitesse est environ 2 fois plus rapide qu'en mode « tortue ».

4.10 Les dispositifs d'urgence

Il y a 3 dispositifs d'urgence sur ce modèle de plate-forme : deux boutons poussoirs situés sur chaque console de commande et un système d'abaissement d'urgence manuel. Les boutons poussoirs sur les deux consoles de commande, lorsqu'ils sont enfoncés, coupent l'alimentation électrique du circuit de commande et arrêtent le moteur. Pour réactiver le circuit de commande, celui-ci doit être tiré (réarmé).

Lors des essais de fonctionnement, tous les dispositifs d'urgence de la plate-forme sont fonctionnels.

4.11 Le câblage électrique de la console de commande de la plate-forme

La console de commande de la plate-forme est reliée à celle-ci par un câble électrique comportant 25 conducteurs activant chacun une commande précise de la plate-forme. Selon les options de fonctionnement et les caractéristiques de la plate-forme telles que choisies par le premier acheteur, ce ne sont pas nécessairement tous les conducteurs qui sont utilisés. Le câblage est numéroté et codé par couleur, ce qui permet de déterminer qu'elles sont les fonctions de chaque conducteur. Selon les recommandations du fabricant, le câblage électrique doit être régulièrement vérifié, visuellement, et réparé ou changé pour éviter tout dysfonctionnement de la plate-forme.

Avant d'utiliser la plate-forme, l'opérateur doit, quotidiennement, effectuer une inspection visuelle de celle-ci et effectuer différents tests de fonctionnement afin de découvrir tout problème de fonctionnement de la plate-forme. Si une défaillance est découverte, la plate-forme ne doit pas être utilisée.

Lors de l'inspection, il est observé que le câblage de la commande de la plate-forme reliant la console de commande de la plate-forme à la base a été endommagé et réparé à plusieurs endroits.

1. Au centre du câble électrique où des dommages étaient les plus apparents, plusieurs conducteurs dénudés sont présents à l'intérieur du câble, environ 7 sur les 25, mais pas au même endroit. De l'avis du mécanicien, il est improbable que ceux-ci aient pu se toucher exactement dans la partie dénudée et créer un faux contact (voir photo no.6).

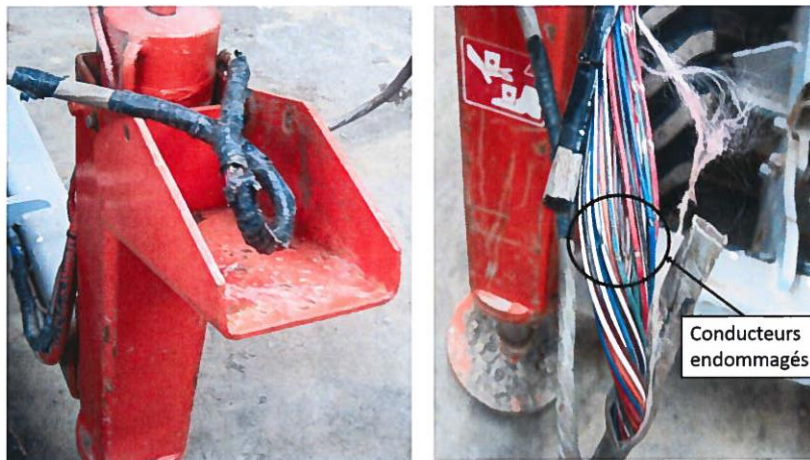


Photo no.6
Conducteurs à l'intérieur du câblage endommagé

2. Plusieurs conducteurs sont dénudés à l'intérieur du serre-câble reliant le câblage électrique à la console de commande. Ces dommages surviennent notamment lorsqu'une tension mécanique est appliquée sur le câble, par exemple, en tirant sur le câblage lorsque la console de commande est retirée et opérée à partir du sol ou en laissant la console pendre au bout de son câble alors de la plate-forme est en position élevée. Cependant, il est impossible de constater visuellement la survenue d'un court-circuit puisque l'intensité du courant et la tension dans les conducteurs sont trop faibles pour laisser des traces d'arc (brûlure).

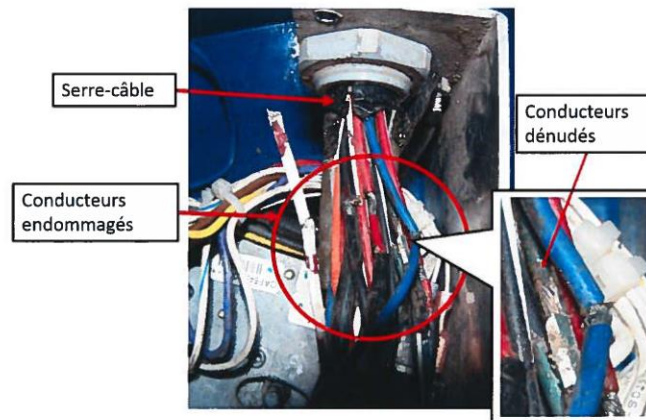


Photo no.8
Conducteurs dénudés à l'intérieur du serre-câble

Lors d'une seconde inspection effectuée le 8 mars 2018 par le mécanicien, accompagné des inspecteurs aux dossiers, celui-ci a identifié le conducteur noir (no.14) comme étant celui qui active la montée de la plate-forme et le conducteur orange (no.13) comme étant celui qui active la descente de la plate-forme. Une inspection particulière a été faite au niveau du conducteur noir puisqu'il est le seul qui aurait pu occasionner la montée intempestive de la plate-forme.

Le mécanicien a identifié chacun des conducteurs endommagés aux endroits précis où des dommages avaient été constatés au câble électrique, soit au niveau du serre-câble et à deux endroits sur le câble électrique. Selon son rapport d'inspection, le conducteur noir ne présente aucun dommage aux trois endroits inspectés. Bien que les conducteurs dénudés puissent créer des défaillances au niveau du fonctionnement de la plate-forme, aucun court-circuit ne peut occasionner la montée intempestive de la plate-forme.

En ce qui a trait au levier de commande, malgré la présence d'un dommage extérieur, il n'y a pas de dommage apparent aux conducteurs à l'intérieur de celui-ci. En ce qui a trait à la console de commande elle-même, il n'y a aucune trace d'humidité, de corrosion ou d'autres dommages apparents à l'intérieur de celle-ci.



Photo no.7
Relais à l'intérieur du levier de commande

4.12 Autres éléments

Mis à part l'arrêt d'urgence sur la console de commande de la plate-forme, il n'y a aucun autre dispositif qui permet à un opérateur qui prend place sur la plate-forme de désactiver les commandes de la console.

Selon les témoignages recueillis par les inspecteurs, le bouton-poussoir activant le démarrage du moteur de la console de commande de la plate-forme ne fonctionne pas le jour de l'accident. Cette commande n'a pas été vérifiée, de même que le bouton-poussoir d'avertisseur et le bouton-poussoir du volet de départ (moteur hybride) /des bougies incandescentes (moteur diesel), ceux-ci n'étant pas pertinent dans le cadre de cette expertise

5. Analyse

État général de la plate-forme :

Tout d'abord, à l'inspection visuelle de la plate-forme, la présence de fuite hydraulique et les problèmes de fonctionnement des vérins de calage avant droite et arrière gauche démontrent que la plate-forme n'a pas été correctement entretenue. Étant donné que les vérins de calage, lorsque déployés, servent à soutenir la plate-forme en position élevée, ceux-ci ne doivent comporter aucun défaut de fonctionnement afin de ne pas mettre en danger les travailleurs sur la plate-forme. L'utilisation de la plate-forme dans sa condition actuelle n'est pas recommandée par le fabricant. Cependant, ces problèmes de fonctionnement des vérins de calage sont hors de cause et n'ont contribué d'aucune façon à la survenue de cet événement.

Il n'y a aucune indication apparente que l'équipement a été modifié pour en changer ses caractéristiques de fonctionnement, ce qui permet de considérer que l'équipement possède les mêmes caractéristiques qu'au moment de son achat.

Les réparations subséquentes apportées notamment au système de levage en 2016 de la plate-forme lors de l'inspection structurale sont considérées comme faisant partie de l'entretien régulier de la plate-forme afin de la maintenir en bon état de fonctionnement.

Console de commandes de la base de la plate-forme :

En ce qui a trait à la console de commandes de la base de la plate-forme, comme celle-ci ne fonctionne pas dû à une défectuosité dans les circuits de commandes, aucune action de la plate-forme, volontaire ou non, ne peut être initiée à partir de celle-ci.

Fissure au joint de caoutchouc :

Lors de l'inspection de la console de commande de la plate-forme, malgré la fissure au joint de caoutchouc qui aurait pu permettre l'entrée de matières ou d'eau à l'intérieur de la console et endommager les circuits de commandes et les conducteurs, aucune trace d'humidité, de corrosion ou d'autres dommages ne sont apparents à l'intérieur de la console qui aurait pu occasionner un dysfonctionnement des commandes. Aucun défaut apparent n'a aussi été observé aux circuits dans le levier de commande.

Câblage électrique :

En ce qui a trait au câblage électrique, la présence de conducteurs dénudés dans le serre-câble de la console de commande de la plate-forme rend possible la présence de dysfonctionnements de la plate-forme suite à un court-circuit. Cependant, la présence d'un court-circuit pour ce type d'équipement se traduirait par des problèmes de fonctionnement intermittent que l'opérateur aurait pu observer lors de l'utilisation de la plate-forme. C'est seulement lorsque des problèmes intermittents sont rapportés au mécanicien qu'une expertise approfondie du câblage est effectuée pour en trouver la source. Tant et aussi longtemps que la plate-forme effectue correctement les actions demandées, il est considéré qu'il n'y a pas de court-circuit à l'intérieur du câble électrique.

Bien que plusieurs conducteurs soient dénudés dans le câblage électrique, une deuxième inspection effectuée par le mécanicien a révélé qu'aucun dommage n'a été constaté au conducteur noir activant la montée de la plate-forme ayant ainsi pu causer la montée intempestive de celle-ci.

Le levier de commande :

Le levier de commande et l'interrupteur déclencheur d'activation doivent être tous les deux enclenchés pour faire monter/descendre la plate-forme. Cependant, il n'y a pas de séquence d'activation entre ces deux fonctions pour activer les commandes de la plate-forme. De plus, il a été constaté que l'interrupteur déclencheur d'activation ne nécessite pas une grande pression pour s'activer. Ainsi, si des outils ou du matériel se retrouvent à l'arrière du levier de commande et que le bras de levier est poussé vers l'avant (en position de montée de la plate-forme), il est fort possible que le dispositif d'activation puisse s'actionner en s'appuyant sur les matériaux présents et commande la montée de la plate-forme de façon involontaire.

L'interrupteur déclencheur d'activation n'est également pas protégé contre les intempéries. Selon les témoignages recueillis par les inspecteurs, le jour de l'accident, il pleut et les conditions atmosphériques sont favorables à la formation de verglas. Ainsi, l'eau et l'humidité s'infiltrant dans le bouton-poussoir auraient pu bloquer celui-ci en position enclenchée et permettre au levier de commande de fonctionner en tout temps lorsqu'il est déplacé de sa position « neutre ». Selon le mécanicien, c'est une problématique qui lui a déjà été rapportée lorsque les plates-formes sont soumises à des conditions atmosphériques similaires. Cette vérification n'a pas été faite le jour de l'accident. De plus, il est impossible de recréer des conditions météorologiques comparables à celles qui prévalaient au moment de l'accident pour vérifier si la formation de glace à l'intérieur du bouton-poussoir peut avoir affecté son fonctionnement.

6. Conclusion (et recommandation)

Malgré les dysfonctionnements observés sur la plate-forme tels les vérins de calage, les pertes hydrauliques et les conducteurs dénudés, l'inspection visuelle et les tests de fonctionnement ont démontré que la plate-forme effectue correctement les actions demandées. Aucun défaut de fonctionnement des commandes testées de la console de commande de la plate-forme n'a été décelé et aucun mouvement intempestif de montée de la plate-forme ne peut être occasionné par un court-circuit.

Cependant, l'actionnement accidentel du levier de commande se trouve favorisé par l'absence d'un circuit de commande de type séquentiel alors que la console de commandes de la plate-forme est alimentée et fonctionnelle.

7. Références

- Manuel d'utilisation Skyjack, modèles SJ6826RT-SJ6832RT, février 2014.

Annexe A

P3
COMMERCIAL
PUSHBUTTONS

SEALED COMMERCIAL GRADE PUSHBUTTONS

MOMENTARY ACTION, SEALED, SNAP-ACTION, DOUBLE BREAK

Makes and breaks every time! Less than 25mΩ contact resistance because the OTTO design features inherent rocking action that breaks welds and wipes contacts clean.

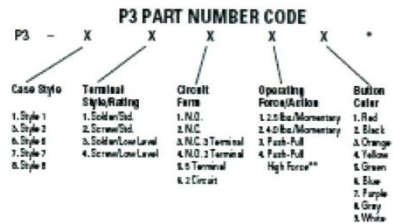
The P3 is the commercial version of the P1 Pushbutton switch, offering vastly improved life under extreme conditions found in some industrial environments. The pushbutton is sealed by a silicone boot operating on our patented "rolling sleeve," providing longer life and smoother operation over a wide temperature range. Epoxy protects the contacts and terminals from hostile environments and solder flux.

High contact force (120g/4.2 oz), low contact resistance (25mΩ max) and short contact bounce are the result of our snap-action mechanism. These characteristics provide exceptional current carrying capabilities over the life of the switch. With the optional low level (gold plate) configuration, the P3 is well suited to interface directly to computers and other solid state devices.

Watertight sealing is available by simply adding "W" to your part number. Because the P3 is a double break switch, wide connection possibilities, longer life and greater capacity are offered. The P3 design provides a unique terminal connection to the moving element for added flexibility. Special versions can be provided with five terminals to control up to four circuits.

Features:

- Button sealed with patented "rolling sleeve" principle
- Contact area sealed at button & terminals
- Less than 25mΩ contact resistance
- Positive tactile feedback
- Engraved buttons & bezels available
- UL recognized & CSA certified
- 1 million mechanical cycle life
- Watertight to IP68S available in all versions
- Watertight to IP69K available in non push-pull versions
- RoHS/WEEE/Reach compliant



* Add "W" suffix for watertight to IP68S and IP69K for Operating Force/Action selections 1 and 2.
 **Add "W" suffix for watertight to IP68S for Operating Force/Action selections 3 and 4.
 ***Available in Case Style 3 only.



Standard Characteristics/Ratings:

| ELECTRICAL RATINGS: | | | |
|-----------------------|---|--|---------|
| Load | Sea Level @ 28VDC or 115VAC, 60/50Hz | 50,000 feet @ 28VDC or 115VAC, 60/50Hz | Cycles |
| Resistive | 10A | N/A | 100,000 |
| Inductive | 5A | N/A | 100,000 |
| Lamp | 5A | N/A | 100,000 |
| Contact Contact | 3A max | N/A | 100,000 |
| DWV | 1850Vrms | 400Vrms | |
| Low Level | 10mA @ 30mV max DC or peak AC | | |
| Electrical Life: | 25,000 or 100,000 cycles (depending on configuration) High Force Push Pull 5,000 cycles | | |
| Mechanical Life: | 1 million cycles, circuit forms 1, 2 & 5 100,000 cycles, circuit forms 3, 4 & 6 High Force Push Pull 5,000 cycles | | |
| Seal: | IP64 or IP68S and IP69K IP64 or IP68S on push-pull versions | | |
| Shock: | MIL-STD-202, method 207 | | |
| Operating Temp Range: | -55°C to +85°C | | |
| Operating Force: | 2.5 lbs. or 4.0 lbs. Push-Pull: 5 to 2.0 lbs. Push-Pull High Force: 3.0 lbs. min. | | |
| Reset Force: | 0.75 lb. min or 1.0 lb. | | |
| Total Travel: | 0.895 +/- 0.015 inches | | |
| Overtravel: | 0.812 inches min | | |
| Movement Distance: | 0.815 inches min | | |
| MATERIALS: | | | |
| Case: | Anodized aluminum alloy | | |
| Buttons: | Thermoplastic | | |
| Terminal: | Brass with silver, gold for low level | | |
| Terminal Hardware: | Screws, lockwasher and terminal lug for screw terminal option | | |
| Mounting Hardware: | Hex nut, lockwasher and panel seal when applicable | | |

Annexe B

**Rapport d'inspection mécanique de la plate-forme effectuée par F de la
compagnie Dickner**

Section 2 - List of Tables

Table 2.7a Operator's Checklist - ANSI/CSA



OPERATOR'S CHECKLIST

Serial Number: 370013
 Model: SJG832RT
 Hourmeter Reading: 0
 Date: 20 Mars 2018
 Time: 9:00

Operator's Name (Printed): F

Operator's Signature:

Each item shall be inspected using the appropriate section of the Skyjack operating manual. As each item is inspected, check the appropriate box.

- P - PASS
- F - FAIL
- R - REPAIRED
- NA - NOT APPLICABLE

- DAILY
- FREQUENTLY
- ANNUALLY
- BI-ANNUALLY

| | N/A | P | F | R |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Visual and Daily Maintenance Inspections | | | | |
| Labels | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Electrical | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Limit Switches | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Hydraulic | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Entrance Side | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Emergency Main Power Disconnect Switch | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Base Control Switches | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Tilt Sensor <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Battery | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Hydraulic Pump | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Radiator | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Muffler and Exhaust | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Engine Pivot Tray <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Engine Oil Level <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Fuel Shut-off Valve | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Engine Air Filter <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Fuel Leaks <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Hydraulic/Fuel Compartment | | | | |
| Hydraulic Tank | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Hydraulic Oil | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Hydraulic Return Filter | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Fuel Tank | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Fuel Leaks | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Main Manifold | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Gear Type Flow Divider | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Platform Assembly | | | | |
| Lanyard Attachment Anchors | | | | |
| AC Outlet on Platform <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Manuals <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Platform Control Console | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Lifting Mechanism | | | | |
| Maintenance Support | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Scissor Assembly | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Scissor Bumpers <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |

| | N/A | P | F | R |
|--|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Base | | | | |
| Base Weldment <u>PAS VERIFIER</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Wheel/Tire Assembly | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Steer Cylinder Assembly | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Splitter Manifold | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Tie Rod <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Emergency Lowering Access Rod <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Ladder | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Outriggers | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Function Tests | | | | |
| Test Emergency Main Power Disconnect Switch | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Base Control Console | | | | |
| Test Platform/Engine/Base Key Switch | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Test Emergency Stop | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Platform Raise/Lower Switch | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Test Emergency Lowering <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Test Free-wheeling | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Platform Control Console | | | | |
| Test Emergency Stop | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Enable Trigger Switch | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Platform Raising/Lowering | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Steering | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Driving | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Speed Limit <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Test Brakes | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Test Horn <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Test Tilt Sensor <u>PAS TESTE</u> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | |

60602AA-ANSI

Note:
 Make a copy of this page or visit the Skyjack web site:
www.skyjack.com for a printable copy.

Le 13 mars 2018



Rapport d'inspection en référence au bon de travail 12414.

Équipement model : SJ6832RT

Série no : 370013

Marque : Skyjack

Voilà ce qui a été constaté lors de l'inspection en date du 8 Mars 2018 chez Transport D'Anjou

A Rimouski à 13H15 par M. F

****Inspection de la manette**

- Fils endommagé au niveau des serres câble :

-Fils noir/blanc et rouge, rouge/noir/bleu/noir, rouge/blanc/vert/blanc

Orange/rouge, blanc/rouge, bleu/blanc, Fils blanc/ rouge

Fils endommagé un peu plus bas que la serre-câble :

-Bleu/blanc, vert/blanc, rouge/blanc, rouge/blanc, blanc/rouge, orange/rouge,

bleu/noir/orange/noir, noir/blanc/rouge

Fils endommagé en bas

Rouge/blanc et blanc/rouge, rouge/noir

-Capuchon pour direction endommagé

****REMARQUE** : copie du schéma de la manette ci jointe

Les fils d'alimentation pour le relais de la monté n'est pas endommagée et il n'a pas pu causer de défaillance au niveau de la monté de l'équipement tel que décrit plus haut.

M. F

Dickner Inc

Le 8 Mars 2018

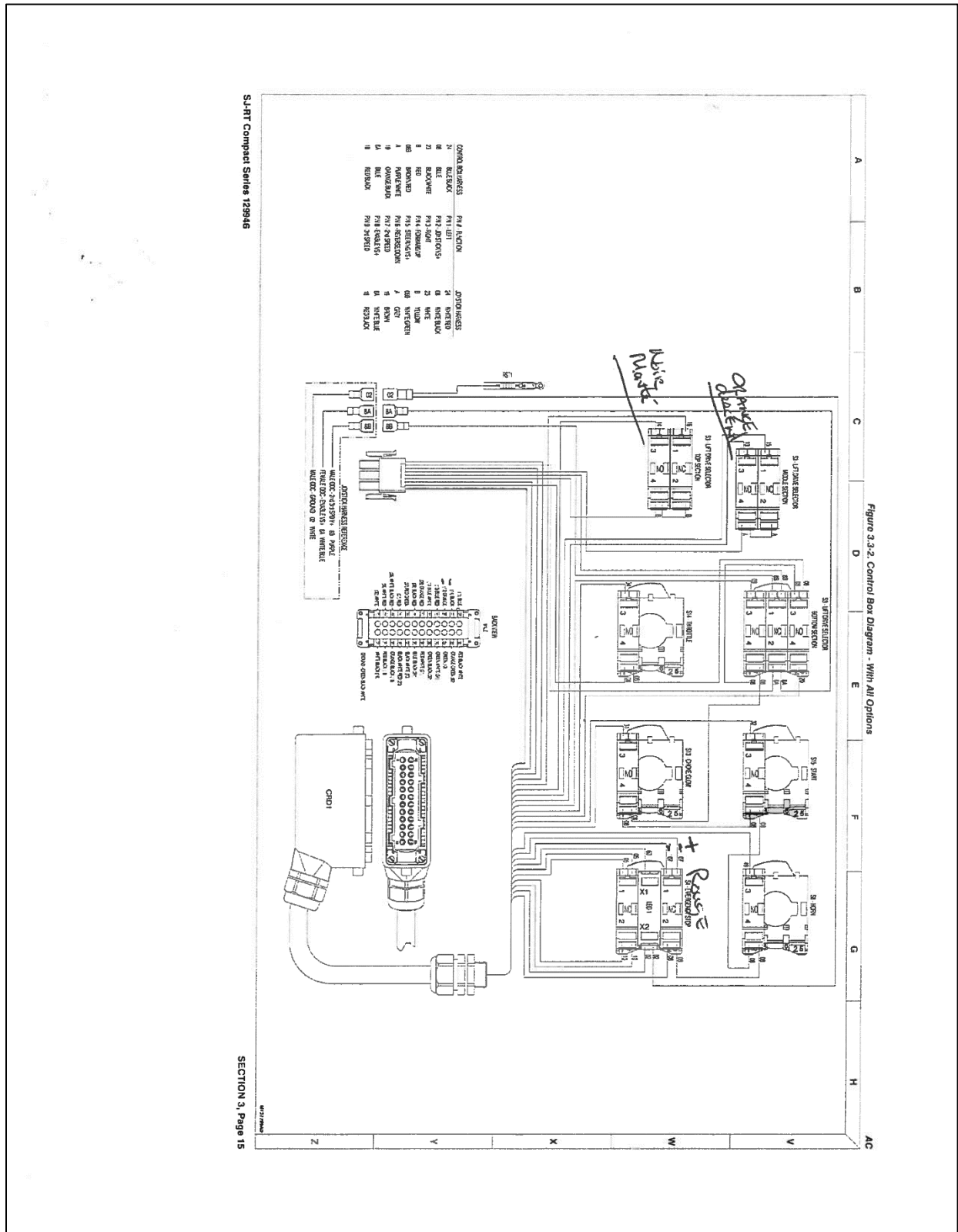


Figure 3.3.2: Control Box Diagram - With All Options

SECTION 3, Page 15

ANNEXE C

Liste des personnes et témoins rencontrés

Témoïn

M. [C], [...] pour 9274-4515 Québec inc.

Autres personnes rencontrées

M. [B], [...] de 9274-4515 Québec inc.

M. [A], [...] de la Ferme Johanois inc.

M. [G], [...]

M. [H], [...]

M^{me} [I], [...]

M. [J], [...]

Personnes contactées

M^{me} Isabelle Morin, sergente-enquêtrice, Sureté du Québec

D^{re} Renée Roussel, coroner

M^{me} Josée Ouellet ing., experte à la CNESST

ANNEXE D

Références bibliographiques

QUÉBEC. *Loi sur la santé et sécurité du travail*, chapitre S-2.1, à jour au 1^{er} novembre 2017, Éditeur officiel du Québec, 2017, 74 pages.

QUÉBEC. *Code de sécurité pour les travaux de construction*, chapitre S-2.1 r.4, à jour au 1^{er} octobre 2017, Éditeur officiel du Québec, 2017, 210 pages.

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. Norme CAN/CSA B354.2-01, *Plates-formes de travail élévatrices automotrices*, 2001, 37 pages.

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION. Norme CAN/CSA Z432-16, *Protection des machines*, 2016, 180 pages.

SKYJACK. *Manuel d'utilisation, Rough Terrain Compact Series (ANSI/CSA), Modèles SJ6826RT SJ6832RT, 157929AD-C* février 2014, 88 pages.