

EN004280

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident ayant causé la mort d'un travailleur de l'entreprise
9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries), située au 935, rue
Lippmann à Laval, le 23 mars 2020**

**Service de prévention/inspection Laval
Direction de la prévention/inspection Rive-Nord**

Version dépersonnalisée

Inspecteurs :

_____ **Pascal Rizzo, MScA, DESS**

_____ **Nathalie Dubois**

Date du rapport : 21 septembre 2020

Rapport distribué à :

- Monsieur [A] 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)
 - Me Éric Lépine, coroner
 - Docteur Jean-Pierre Trépanier, directeur de la santé publique
-

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 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
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>6</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	6
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	6
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>8</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	8
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	10
4.2.1	PROGRAMME DE PRÉVENTION	10
4.2.2	FORMATION DES MÉCANICIENS	10
4.2.3	MÉTHODES DE TRAVAIL ÉLABORÉES PAR LE FABRICANT	11
4.2.4	SYSTÈME HYDRAULIQUE DE LA CHARGEUSE COMPACTE BOBCAT MODÈLE S70	13
4.2.5	RÉGLEMENTATION ET NORME SUR LE CONTRÔLE DES ÉNERGIES	13
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	15
4.3.1	LE TRAVAILLEUR EST ÉCRASÉ PAR LA DESCENTE DU BRAS DE LEVAGE, ALORS QU'IL UTILISE UN ARRÊTOIR DE BRAS DE LEVAGE NON COMPATIBLE AVEC UNE CHARGEUSE COMPACTE DE MARQUE BOBCAT MODÈLE S70	15
4.3.2	LA MÉTHODE DE TRAVAIL UTILISÉE PAR LE TRAVAILLEUR POUR ACTIONNER LA SOUPE DE PRESSION DU SYSTÈME HYDRAULIQUE EST DANGEREUSE	15
4.3.3	LA GESTION DES DANGERS RELIÉE À L'ENTRETIEN DE LA CHARGEUSE COMPACTE MODÈLE S70 EST DÉFICIENTE	16
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>18</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	18
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	18
5.3	RECOMMANDATIONS (OU SUIVI DE L'ENQUÊTE)	19

ANNEXES

ANNEXE A:	Liste des accidentés	20
ANNEXE B:	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	21
ANNEXE C:	Bon de réparation et estimé	22
ANNEXE D:	Références bibliographiques	24

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 20 mars 2020, monsieur [B], mécanicien, prend en charge la réparation d'une chargeuse compacte de marque Bobcat modèle S70 à l'atelier mécanique de Trakto Machineries. L'atelier est situé au 935, rue Lippmann à Laval. Avant de commencer la réparation, le mécanicien installe un arrêtoir pour retenir les bras de levage qui ont été levés. Étant donné l'absence de l'arrêtoir d'origine, le mécanicien utilise un arrêtoir usagé disponible à l'atelier.

Le 23 mars 2020 vers 10 h 45, après avoir terminé l'entretien mécanique, le mécanicien doit effectuer un test d'étanchéité en actionnant la soupape de pression du système hydraulique. Pour ce faire, le mécanicien installe des pinces en C afin de contourner le mécanisme de sécurité qui permet d'actionner le système hydraulique. Cette méthode permet de conserver la cabine levée et d'accéder aux composantes mécaniques situées sous la cabine. Alors qu'il se trouve dans la trajectoire du bras de levage, il pousse avec sa main droite la pédale de gauche afin d'actionner la descente des bras de levage. La force appliquée fait éjecter l'arrêtoir et conséquemment, les bras de levage poursuivent leur descente.



Photo 1: La chargeuse compacte Bobcat modèle S70 portant le numéro de série [...], tel que retrouvée suite à l'accident (Source : CNESST)

Conséquences

Le travailleur présent dans la trajectoire de descente des bras de levage est écrasé entre le châssis de la chargeuse compacte et le bras de levage. Un deuxième travailleur subit une lésion psychologique.

Abrégé des causes

Trois causes sont retenues pour expliquer l'accident :

- Le travailleur est écrasé par la descente du bras de levage, alors qu'il utilise un arrêtoir de bras de levage non compatible avec une chargeuse compacte de marque Bobcat modèle S70.
- La méthode de travail utilisée par le travailleur pour actionner la soupape de pression du système hydraulique est dangereuse.
- La gestion des dangers reliés à l'entretien de la chargeuse compacte est déficiente.

Mesures correctives

Le jour de l'accident, le rapport RAP1298848 (version manuscrite RAP9142412) interdit les travaux de réparation sur la machinerie lorsque les bras de levage sont soulevés et que le moteur est en marche.

À la suite de la visite du 23 mars 2020, le rapport RAP1302550, émis le 1er mai 2020, demande à l'employeur de mettre en place un moyen de contrôle pour s'assurer que les mesures de sécurité implantées, lorsque le mécanicien travaille en dessous des bras de levage, sont appliquées.

Le 20 avril 2020, le rapport RAP1300720 est émis interdisant toutes réparations sur les chargeuses compactes Bobcat modèle S70. Afin d'éliminer le danger, l'employeur doit concevoir une méthode de travail permettant l'utilisation sécuritaire des arrêtoirs. Cette méthode doit prévoir les situations où l'arrêtoir d'origine est absent du véhicule à réparer et il doit former les travailleurs concernés.

De plus, afin d'inclure l'ensemble des machines (autre que le modèle S70) réparées par l'employeur, trois autres dérogations sont émises dans ce rapport (RAP1300720). La première dérogation demande que l'employeur élabore une méthode de travail permettant l'utilisation sécuritaire des arrêtoirs. La deuxième demande de former ses mécaniciens et la troisième demande de mettre en place un moyen de contrôle afin de s'assurer que la méthode est appliquée.

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**

L'entreprise 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries) est une filiale de la compagnie 9205-3263 Québec inc. (Dessilor).

Trakto Machineries (ci-après nommé l'employeur) œuvre dans la vente, l'entretien et la réparation de diverses machineries lourdes et agricoles. L'entreprise est dépositaire des marques Bobcat et Mecalac.

L'employeur emploie environ 20 travailleurs repartis dans deux divisions chapeautées par un directeur. On retrouve la division vente qui emploie [...] travailleurs ainsi que la division pièces et service qui emploie onze travailleurs. De ces onze travailleurs, on retrouve [...] mécaniciens et [C] qui œuvrent dans l'atelier mécanique (voir figure 1).

[...]

Figure 1 : Organigramme de Trakto Machineries (Source : 9295-4221 Québec inc.)

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

[...]. Le comité santé et sécurité prévu au programme de prévention n'est pas implanté. Il n'y a aucune structure formelle de participation en santé et sécurité pour les travailleurs.

Lorsqu'un danger ou un risque est constaté par les mécaniciens, [C] en est informé. Ce dernier l'évalue et juge de la pertinence d'acheminer l'information à la direction ou d'apporter les correctifs lui-même.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur fait partie du secteur d'activité économique commerce (16). Bien que non obligatoire pour ce secteur d'activité, l'employeur possède un programme de prévention. Plus spécifiquement, les fiches préventives incluses dans le programme concernent les risques présents dans l'atelier mécanique :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Accès au bâtiment, tenue des lieux et entreposage • affichage (entreprise) • agression et violence • baladeuse • batterie – manipulation • bruit continu et bruit d'impact • chariot élévateur • chariot élévateur à mat télescopique (skytrack) • contrainte thermique – coup de chaleur • couteau • cric • diable de manutention • douche oculaire et douche d'urgence • élingues & accessoires de levage • équipement de protection individuelle (entreprise) • escabeau • gaz comprimé - installation et utilisation des bouteilles • grinder (rectifieuse à angle / meuleuse portative) • local et panneau électrique • manutention manuelle des charges • meuleuse d'établi • monoxyde de carbone – atelier mécanique | <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage au jet d'eau sous haute pression • outils électriques • outils manuels • outils pneumatiques • palan • perceuse à colonne • perceuse et perceuse à percussion • plan de mesure d'urgence • premiers secours premiers soins - secouriste (entreprise) • premiers secours premiers soins - trousse de premiers secours & local (entreprise) • presse d'atelier • rallonge électrique • remorquage de véhicule • sécurité des machines (entreprise) • signaleur pour appareil de levage • SIMDUT - produits contrôlés • soudage - fumée de soudage • soudage et coupage à l'oxygaz • table de nettoyage des pièces • véhicule motorisé • véhicule tout terrain |
|--|---|

Selon les propos recueillis, l'employeur et les travailleurs identifient principalement deux risques dans leur milieu de travail, soit le risque d'être heurté par la machinerie en déplacement et le risque d'être écrasé par une pièce de machinerie.

Le programme de prévention n'identifie aucun risque relié à la réparation de la machinerie munie de systèmes hydrauliques. Pour ces risques, l'employeur s'en remet aux moyens de prévention décrits dans le manuel d'entretien. Ce dernier est un document fourni par le fabricant contenant les instructions complètes pour l'entretien et est propre à chacun des modèles de machines vendus par le fabricant. Un manuel d'entretien et d'utilisation est aussi fourni par le fabricant avec chacune des machines.

Un audit des lieux de travail est effectué annuellement par [D]. Le rapport du dernier audit effectué le 22 mai 2019 fait état de quelques dérogations, soit des protecteurs absents sur un touret à meuler, sur une perceuse à colonne, ainsi que des manquements au SIMDUT.

Une présentation du programme de prévention aux travailleurs a eu lieu en 2018. Depuis, les nouveaux travailleurs sont informés de la présence d'un programme de prévention par [C].

Lors de l'embauche, [C] utilise, au besoin, le plan d'intégration pour l'encadrement du nouveau travailleur. Le travailleur est formé à la tâche par compagnonnage et supervisé par [C].

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

La bâtisse abrite deux ateliers mécaniques qui occupent une superficie totale d'environ 595 m². L'accident s'est produit dans l'atelier mécanique occupé par l'employeur dont la superficie est d'environ 279 m². Cet atelier contient quatre baies de travail mesurant chacune 24 m². Une porte de garage relie l'atelier avec la cour extérieure où sont entreposées les machines à réparer.

Avant de commencer une réparation, la machine est déplacée dans la baie de travail du mécanicien qui est équipée d'un palan facilitant la manipulation de charges lourdes. Celui-ci utilise majoritairement ses propres outils à l'exception de quelques outils spécialisés qui sont fournis par l'employeur.

Le bureau du [C] surplombe l'atelier mécanique de l'employeur lui offrant une vue sur chacune des baies des travailleurs, dont la baie de monsieur [B] (voir photo 2).

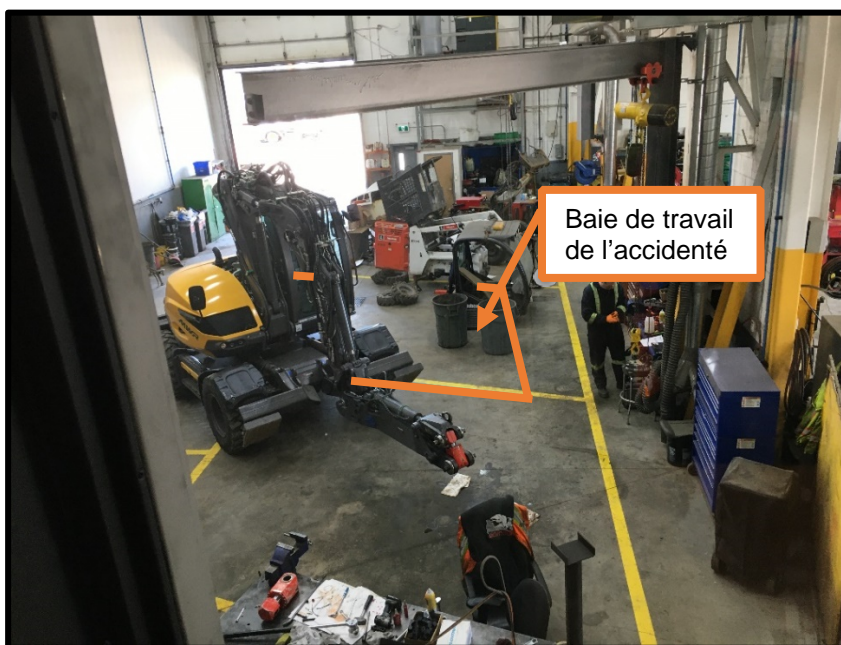


Photo 2 : Vue de l'atelier mécanique à partir du bureau du [C]
(Source : CNESST)

Dans une autre section du bâtiment, [E] occupe un bureau dans la section vente et les bureaux administratifs sont situés au deuxième étage.

3.2 Description du travail à effectuer

Le 23 mars 2020, [...] travailleurs et [C] effectuent divers travaux mécaniques sur la machinerie présente dans l'atelier mécanique.

Monsieur [B] reçoit un bon de réparation de son [C] décrivant les réparations à effectuer sur une chargeuse compacte de marque Bobcat modèle S70. Les réparations sont les suivantes :

- Maintenance complète – graissage et ajustement des niveaux d'huile;
- Remplacer caoutchouc et tringlerie des bras;
- Remplacer la lumière avant et l'amortisseur de la cabine;
- Remplacer le joint d'étanchéité (seal) des moteurs de traction et l'huile du boîtier de chaîne (chain case).

Une copie du bon de réparation et de l'estimé sont joints à l'annexe C.

Il n'y a pas d'ordre préétabli pour effectuer les différentes tâches décrites sur le bon de travail. L'ordre est souvent tributaire de la disponibilité des pièces. Le mécanicien exécute les réparations en fonction de son expérience. Il consulte au besoin les consignes présentes dans le manuel d'entretien.

La chargeuse compacte Bobcat modèle S70 est classifiée selon la définition de l'ISO 6165 comme chargeuse compacte à direction à glissement. Cette machine est dotée de roues ou de chenilles et comporte généralement un godet à l'avant prévu pour creuser ou niveler, déplacer, soulever, transporter et charger des matériaux en vrac comme de la terre, du gravier ou de la roche concassée.

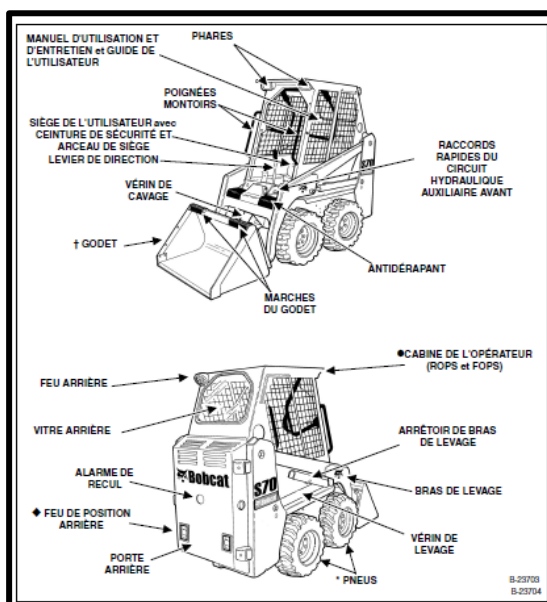


Figure 2 : Chargeuse compacte Bobcat modèle S70
(Source : Manuel d'utilisation et d'entretien)

Pour permettre au travailleur d'effectuer des réparations alors que les bras de levage de la chargeuse compacte sont soulevés, un arrêteur de bras de levage doit être installé sur le vérin de levage afin de prévenir une descente accidentelle.

À son arrivée à l'atelier, la chargeuse compacte impliquée dans l'accident est équipée de roues, n'a aucun accessoire à l'extrémité des bras de levage et l'arrêteur des bras de levage d'origine est absent. L'employeur estime qu'environ 10% des machines reçues à l'atelier mécanique ne sont pas munies d'arrêteur d'origine.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 20 mars 2020, [C] examine avec monsieur [B] le bon de réparation de la chargeuse compacte Bobcat modèle S70 portant le numéro de série [...]. Étant donné sa plus grande aisance avec les systèmes informatiques, [C] imprime le diagramme des pièces concernant les travaux à effectuer. À partir de ces diagrammes, monsieur [B] identifie facilement les pièces dont il a besoin.

Pour commencer les travaux, la chargeuse compacte est transportée à l'aide d'un chariot-élévateur de la cour à la baie de travail de monsieur [B], étant donné son état. Vers 7 h 50, monsieur [B] installe la chargeuse compacte sur quatre chandelles de sécurité à cliquet (voir photo 3).

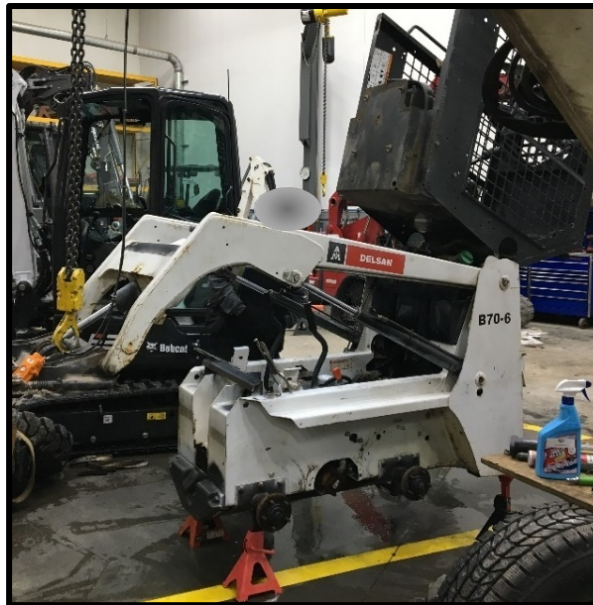


Photo 3 : La chargeuse compacte Bobcat modèle S70 impliquée dans l'accident installée sur des chandelles
(Source : CNESST)

En l'absence de l'arrêteur des bras de levage, il sélectionne l'arrêteur portant le numéro de série [...] parmi un ensemble d'arrêteurs usagés conservés par l'employeur (voir photo 4).



Photo 4 : Arrêteurs usagés conservés par l'employeur (Source : Employeur)

Afin d'installer l'arrêteur, il soulève les bras de levage et le dépose directement sur la tige du cylindre du bras de levage droit. Ensuite, il soulève et bascule la cabine vers l'arrière pour lui permettre d'accéder aux pièces mécaniques présentes sous le siège du conducteur.

Par la suite, monsieur [B] amorce la maintenance de la chargeuse compacte selon le bon de réparation complété par [F] antérieurement. Monsieur [B] travaille sur la machine pendant la majeure partie de la journée. Il quitte l'atelier vers 14 h 50.

La journée de l'accident, soit le 23 mars 2020 vers 5 h 30, [C] et monsieur [G] arrivent à l'atelier mécanique. Vers 5 h 45, monsieur [B] les rejoint et deux heures plus tard, monsieur [H] complète l'équipe.

Vers 6 h, monsieur [B] reprend le travail sur la machine qu'il a commencé le 20 mars 2020. À 9 h, [...] prennent une pause de 15 minutes. Vers 10 h, la maintenance et la réparation de la tringlerie sont terminées. Monsieur [B] inscrit le nombre d'heures d'utilisation sur les nouveaux filtres, soit 1825 heures. Afin de s'assurer de l'absence de fuites d'huiles, monsieur [B] doit actionner la soupape de pression du système hydraulique. Pour ce faire, il monte dans un escabeau et démarre le moteur en insérant la clef de contact et appuie sur le bouton de démarrage. Le travailleur pousse le levier de commande du régime moteur à la position maximale. Par la suite, il demande l'assistance d'un collègue pour désactiver le système de verrouillage « Bobcat Interlock Control System » (BICS). Pendant que monsieur [B] enfonce l'interrupteur du système BICS, son collègue installe une pince en C pour le maintenir en place. Ils reproduisent la manœuvre de l'autre côté de la chargeuse compacte (voir photo 5).



Photo 5 : La chargeuse compacte Bobcat modèle S70
(Source : CNESST)

Toujours dans le but d'actionner la soupape de pression, monsieur [B] se penche au-dessus du châssis de la chargeuse compacte et pousse la partie avant de la pédale de gauche avec sa main droite. Cette manœuvre actionne la descente des bras de levage. La force hydraulique appliquée éjecte l'arrêteur qui se retrouve au sol et permet au bras de levage de poursuivre sa descente. Le travailleur présent dans la trajectoire est écrasé entre le bras de levage et le châssis.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Programme de prévention

Le programme de prévention de l'entreprise ne traite pas des risques reliés aux contrôles des énergies lors de la réparation de l'hydraulique. Les témoignages recueillis nous laissent croire que les notions du contrôle des énergies ou du cadenassage étaient très peu connus des travailleurs.

Les rôles et responsabilités des acteurs principaux en santé-sécurité ne sont pas identifiés clairement autant pour les travailleurs que pour la gestion. À titre d'exemple, plusieurs personnes rencontrées identifient [I] comme étant la responsable de la prévention, alors qu'elle nous affirme être simplement la courroie de transmission administrative entre [...] et l'entreprise.

4.2.2 Formation des mécaniciens

Actuellement, pour occuper un emploi de mécanicien chez l'employeur, un diplôme d'études professionnel en mécanique de machinerie agricole ou d'engin de chantier est exigé. Des connaissances en électricité et en hydraulique constituent un atout.

De plus, le candidat doit posséder un niveau d'anglais fonctionnel puisque certaines formations et procédures de travail offertes par le fabricant Bobcat sont disponibles uniquement en langue anglaise. Fait à noter, la formation sur les travaux sur les systèmes hydrauliques est offerte en français. À

l'embauche de monsieur [B], la connaissance de l'anglais n'est pas un prérequis. Au moment de l'accident, son niveau d'anglais demeure inférieur aux exigences actuelles.

Dans le même ordre d'idées, l'employeur n'évalue pas les habiletés des travailleurs à la navigation informatique, bien que les outils soient uniquement disponibles en version électronique.

Le fabricant des machines Bobcat offre de la formation en ligne appelée Université Bobcat. Ces formations portent sur les méthodes prescrites pour effectuer l'entretien et les réparations des différentes machines du fabricant, incluant les mesures de sécurité à appliquer.

Quatre niveaux sont possibles soit : bronze, argent, or et platine. Selon l'employeur, l'ensemble des mécaniciens a suivi minimalement le niveau bronze.

Le niveau bronze comprend 18 cours diffusés en ligne. Le niveau argent comprend 15 cours en ligne et 2 cours en classe. Le niveau or comprend 10 cours en ligne et 3 cours en classe, tandis que le niveau platine comprend 10 cours en ligne et 2 ou 3 cours en classe.

On constate, selon le registre de formation, que [C] a suivi [...] cours, [J] a suivi [...] cours, monsieur [H] a suivi [...] cours et monsieur [G] a suivi [...] cours. [...] travailleurs, dont monsieur [B], n'ont suivi aucun cours à l'Université Bobcat.

4.2.3 Méthodes de travail élaborées par le fabricant

Le fabricant Bobcat a conçu un manuel d'entretien spécifique à chacune des machines. Le mécanicien est invité à utiliser la version informatisée. Le manuel pour le modèle S70 décrit les étapes à suivre pour effectuer l'ensemble des réparations et des entretiens. Plus spécifiquement, il mentionne qu'en plus d'assoier la machine sur des chandelles à cliquet, un arrêtoir approuvé doit être installé avant d'effectuer l'entretien de la chargeuse compacte. Cependant, ce manuel ne décrit pas comment remplacer un arrêtoir absent ou brisé.

L'arrêtoir d'origine portant le numéro de série [...] est fixé en permanence sur le bras de levage droit à l'aide de boulons. Il est maintenu en place à l'aide d'une goupille à l'autre extrémité sous le cylindre. L'arrêtoir est un dispositif de sécurité fabriqué en acier qui permet de retenir les bras de levage, pour prévenir une descente accidentelle (voir photos 6 et 7).



Photo 6 : Un arrêtoir d'origine vue de côté
(Source : CNESST)

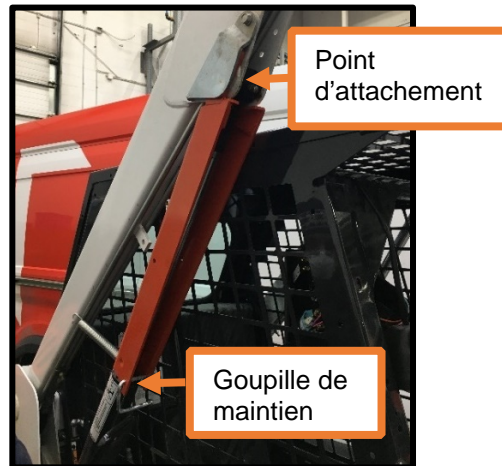


Photo 7 : Un arrêtoir d'origine vue face
(Source : CNESST)

Lorsque la cabine est soulevée, elle doit être verrouillée à l'aide d'une goupille. Dans l'éventualité où le mécanicien doit démarrer la machine avec la cabine soulevée, l'utilisation d'un appareil appelé « outil diagnostic » est recommandée afin d'éviter d'utiliser un escabeau pour accéder à la cabine soulevée. Cet appareil permet de démarrer la machine alors que le travailleur est au sol, derrière la machine, à l'extérieur de la trajectoire de descente des bras de levage.

Également, si le mécanicien veut activer le système hydraulique, il doit obligatoirement baisser la cabine, descendre l'arceau de siège et démarrer le moteur. Ainsi, le système BICS est actionné permettant au mécanicien d'effectuer des manœuvres avec les bras de levages et les accessoires, si présents.

Le manuel d'entretien inclut une multitude de mises en garde en fonction du risque présent à chacune des étapes de la réparation. À titre d'exemple, la mise en garde ci-bas mentionne que le travailleur doit installer un arrêtoir avant de travailler sur la machine lorsque les bras de levage sont relevés.

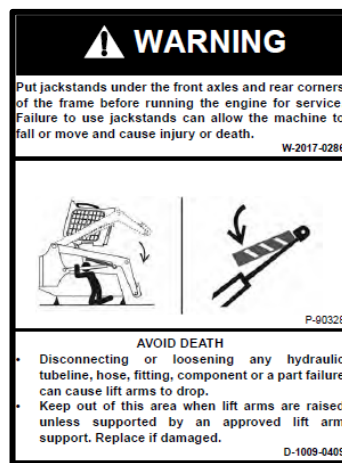


Figure 3 : Manuel d'entretien Bobcat modèle S70

À partir du manuel, le mécanicien peut accéder à un diagramme spécifique de la réparation à faire. Ce diagramme lui permet d'identifier les pièces ainsi que leurs dispositions.

4.2.4 Système hydraulique de la chargeuse compacte Bobcat modèle S70

Les deux pédales commandent les vérins hydrauliques des fonctions de levage et de cavage. La pédale gauche permet de lever et de descendre les bras de levage. La descente nécessite de pousser avec l'avant du pied le haut de la pédale et la levée se fait avec le talon sur le bas de la pédale. La pédale de droite permet de replier et de faire basculer le godet. Lorsque le bas de la pédale est enfoncé par l'opérateur, le godet se replie. S'il enfonce le haut de la pédale, le godet bascule.

Le système hydraulique de la chargeuse compacte possède une force hydraulique maximale de 13.8 MPa (2000 psi) lorsqu'il n'y a aucun accessoire sur les bras de levage.

Pour ce qui est de la soupape de pression, elle est déclenchée au moment où la machine dépasse 15% de la force hydraulique maximale. Pour l'atteindre, le mécanicien doit maintenir enfoncée une des pédales lorsque les bras de levage ou tout accessoire est en fin de course.

La descente des bras de levage s'effectue dans un délai de 2,7 secondes, entre sa hauteur maximale de levée et le sol. La position du levier du régime moteur influence le temps de descente des bras de levages.

4.2.5 Réglementation et norme sur le contrôle des énergies

L'article 188.1 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) définit le contrôle des énergies comme étant : « une méthode visant à maintenir une machine hors d'état de fonctionner, tels sa remise en marche, la fermeture d'un circuit électrique, l'ouverture d'une vanne, la libération de l'énergie emmagasinée ou le mouvement d'une pièce par gravité, de façon que cet état ne puisse être modifié sans l'action volontaire de toutes les personnes ayant accès à la zone dangereuse. »

Les articles suivants du RSST décrivent les moyens à mettre en place afin de contrôler les énergies :

- **188.4** Lorsqu'un employeur ayant autorité sur l'établissement prévoit appliquer une méthode de contrôle des énergies autre que le cadenassage, il doit, au préalable, s'assurer de la sécurité équivalente de cette méthode en analysant les éléments suivants:
 - 1° les caractéristiques de la machine;
 - 2° l'identification des risques pour la santé et la sécurité lors de l'utilisation de la machine;
 - 3° l'estimation de la fréquence et de la gravité des lésions professionnelles potentielles pour chaque risque identifié;
 - 4° la description des mesures de prévention applicables pour chaque risque identifié, l'estimation du niveau de réduction du risque ainsi obtenue et l'évaluation des risques résiduels.

Les résultats de cette analyse doivent être consignés dans un écrit.

La méthode visée au premier alinéa doit être élaborée à partir des éléments mentionnés aux paragraphes 1 à 4.

- **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.

Les procédures doivent être facilement accessibles sur les lieux où les travaux s'effectuent dans une transcription intelligible pour consultation de toute personne ayant accès à la zone dangereuse d'une machine, du comité de santé et de sécurité de l'établissement et du représentant à la prévention.

Les procédures doivent être révisées périodiquement, notamment chaque fois qu'une machine est modifiée ou qu'une défaillance est signalée, de manière à s'assurer que la méthode de contrôle des énergies demeure efficace et sécuritaire.

- **188.6** Une procédure décrivant la méthode de contrôle des énergies doit comprendre les éléments suivants:
 - 1° l'identification de la machine;
 - 2° l'identification de la personne responsable de la méthode de contrôle des énergies;
 - 3° l'identification et la localisation de tout dispositif de commande et de toute source d'énergie de la machine;
 - 4° l'identification et la localisation de tout point de coupure de chaque source d'énergie de la machine;
 - 5° le type et la quantité de matériel requis pour appliquer la méthode;
 - 6° les étapes permettant de contrôler les énergies;
 - 7° le cas échéant, les mesures visant à assurer la continuité de l'application de la méthode de contrôle des énergies lors d'une rotation de personnel, notamment le transfert du matériel requis;
 - 8° le cas échéant, les particularités applicables telle la libération de l'énergie résiduelle ou emmagasinée, les équipements de protection individuels requis ou toute autre mesure de protection complémentaire.

- **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.

La norme intitulée « ISO 10533 :1993 Engins de terrassement - dispositifs de support du bras de levage » s'applique à la chargeuse compacte modèle S70. Celle-ci décrit les exigences de performance et la méthode d'essai des dispositifs mécaniques de support du bras de levage pour les chargeuses équipées d'un bras de levage, qui doit être maintenu en position haute pour les besoins de maintenance, d'entretien ou d'autres usages non liés à l'exploitation.

L'arrêtoir d'origine de la chargeuse compacte modèle S70 est conforme à cette norme. Il est conçu et construit pour maintenir les bras de levage soulevés lorsqu'une force hydraulique équivalente à 1,5 fois la force maximale hydraulique est appliquée.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le travailleur est écrasé par la descente du bras de levage, alors qu'il utilise un arrêteur de bras de levage non compatible avec une chargeuse compacte de marque Bobcat modèle S70

La chargeuse compacte modèle S70 portant le numéro de série [...] arrive à l'atelier mécanique sans l'arrêteur de bras de levage d'origine. Les règles de sécurité exigent l'installation d'un arrêteur lorsque le travailleur doit effectuer des tâches en-dessous des bras de levage pour les maintenir soulevés. Le mécanicien a sélectionné un arrêteur parmi une pile d'arrêteurs conservés par l'employeur.

L'arrêteur choisi par le mécanicien est compatible avec les modèles de machinerie Bobcat S650, S750 et S770 et non avec le modèle S70.

Contrairement à l'arrêteur d'origine, l'arrêteur choisi :

- N'a pas la même forme puisqu'elle est ronde au lieu d'être carrée;
- N'a pas le bon diamètre pour lui permettre de bien prendre appui sur les trois côtés du cylindre du bras de levage;
- Ne peut être fixé sur le bras de levage à l'aide d'un boulon;
- N'est pas muni d'une goupille pour le maintenir en place.

Pour ces raisons, l'arrêteur n'a pas les caractéristiques lui permettant de résister à une force hydraulique, et ce même faible. Lors de l'accident, la force hydraulique appliquée est grande puisque le levier du régime moteur est à la position maximale. L'arrêteur est éjecté alors que le travailleur se trouve dans la trajectoire de descente du bras de levage. Comme il faut à peine deux secondes pour que les bras de levage effectuent leur descente, le travailleur n'a pu réagir à temps. Il est écrasé par les bras de levage contre le châssis de la chargeuse compacte.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La méthode de travail utilisée par le travailleur pour actionner la soupape de pression du système hydraulique est dangereuse

En commençant les travaux de réparation et de maintenance sur la machine, monsieur [B] installe un arrêteur non compatible portant le numéro de série [...]. Après avoir terminé l'entretien de la machine, il se prépare à vérifier la présence de fuite d'huile en actionnant la soupape de pression.

La soupape de pression s'actionne lorsque le bras de levage force contre un point de résistance. Pour ce faire, le travailleur doit engager le système hydraulique, ce qui nécessite d'activer le système d'interverrouillage BICS. Ce dernier exige que le travailleur soit assis dans la cabine avec l'arceau de siège complètement baissé afin que les interrupteurs soient activés, ce qui permet d'activer le système hydraulique.

Dans le cas actuel, monsieur [B] actionne le système hydraulique sans abaisser la cabine et l'arceau du siège. Il contourne le système BICS en maintenant les interrupteurs enfoncés manuellement à l'aide de pinces en C. Cette façon de faire lui permet de contrôler la levée et la descente des bras de levage à l'aide de la pédale gauche de la cabine, tout en étant à l'extérieur de celle-ci. Cette méthode est dangereuse

puisque le travailleur se trouve dans la trajectoire de descente des bras de levage. Il est ainsi écrasé mortellement par les bras de levage.

Cette cause est retenue.

4.3.3 La gestion des dangers reliée à l'entretien de la chargeuse compacte modèle S70 est déficiente

L'entretien de la chargeuse compacte nécessite que le mécanicien se place sous les bras de levage actionnés par un système hydraulique. En effet, la majorité des composantes mécaniques est située sous la cabine. Afin d'y accéder facilement, le mécanicien doit lever les bras de levage.

Selon la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), le programme de prévention constitue l'outil privilégié pour assurer la prise en charge de la prévention par les milieux de travail. Le programme de prévention de l'employeur a été élaboré par [...] et révisé par [C] et [I]. À travers ses 153 pages et ses 43 fiches, le programme n'identifie aucun risque ou danger relié aux travaux mécaniques impliquant les systèmes hydrauliques.

L'employeur nous déclare que les mesures de sécurité sont décrites dans le manuel d'entretien du fabricant Bobcat pour le modèle S70. Ce dernier est rédigé uniquement en anglais. Les mécaniciens y ont accès à partir d'un ordinateur portable disponible à chacun des postes de travail. Bien que cet outil d'aide à la tâche soit uniquement disponible en version numérique et en langue anglaise, l'employeur n'exige pas que ses mécaniciens possèdent une connaissance fonctionnelle de l'anglais ainsi qu'une certaine habileté à la navigation informatique.

De plus, une série de formations facultatives, principalement en ligne, sont offertes aux mécaniciens par le fabricant. Ces formations portent sur les méthodes contenues dans le manuel d'entretien. Le registre de formation obtenu indique que monsieur [B] n'a suivi aucune de ces formations.

Selon les informations recueillies et contrairement à ce que l'employeur croyait, les mécaniciens utilisent surtout le manuel d'entretien pour commander les pièces nécessaires à la réparation. Il est rarement utilisé pour consulter les procédures à suivre. Les mécaniciens s'en remettent principalement à leur expérience et, au besoin, ils consultent leurs pairs. À titre d'exemple, l'utilisation par le travailleur des pinces en C pour activer le système BICS au lieu de baisser l'arceau du siège va à l'encontre de la procédure prévue au manuel d'entretien. En effet, celle-ci prévoit que le travailleur doit être assis dans la cabine lorsqu'il actionne le système hydraulique.

Environ 10% des machines reçues à l'atelier mécanique ne sont pas munies d'arrêtoir d'origine. Malgré l'importance de ce moyen de protection contre un risque d'écrasement lors de l'entretien de la chargeuse compacte, l'employeur n'a élaboré aucune procédure écrite ou verbale, pour protéger le mécanicien. L'employeur rend disponible un ensemble d'arrêtoirs sans établir leur compatibilité avec les machines. Il s'en remet entièrement au jugement du mécanicien pour le choix de l'arrêtoir sans aucune procédure, ni de supervision supplémentaire.

Considérant ce qui précède, l'employeur n'a pas identifié le risque d'écrasement lors des travaux mécaniques impliquant les systèmes hydrauliques, aucun moyen de protection n'a été mis en place et les connaissances des travailleurs étaient déficientes. Malgré ces lacunes, l'employeur n'a pas jugé opportun d'accroître sa supervision lors de ces travaux.

Pour ces raisons, la gestion de la santé et de la sécurité, lors de l'entretien de la chargeuse compacte modèle S70, est déficiente.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Trois causes sont retenues pour expliquer l'accident :

- 1) Le travailleur est écrasé par la descente du bras de levage, alors qu'il utilise un arrêtoir de bras de levage non compatible avec une chargeuse compacte de marque Bobcat modèle S70;
- 2) La méthode de travail utilisée par le travailleur, pour actionner la soupape de pression du système hydraulique, est dangereuse;
- 3) La gestion des dangers reliés à l'entretien de la chargeuse compacte est déficiente.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le jour de l'accident, le rapport RAP1298848 (version manuscrite RAP9142412) est émis et interdit les travaux de réparation sur la machinerie lorsque les bras de levage sont soulevés et que le moteur est en marche.

À la suite de la visite du 23 mars 2020, le rapport RAP1302550, émis le 1er mai 2020, demande à l'employeur de mettre en place un moyen de contrôle pour s'assurer que les mesures de sécurité implantées, lorsque le mécanicien travaille en dessous des bras de levage, sont appliquées.

Le 26 mars 2020, le rapport RAP1302544 (version manuscrite RAP9142444) interdit le déplacement de la chargeuse compacte puisqu'elle est impliquée dans un accident mortel. Un scellé est apposé portant le numéro E 50484.

Le 20 avril 2020, le rapport RAP1300720 est émis interdisant toutes réparations sur les chargeuses compactes Bobcat modèle S70. Afin d'éliminer le danger, l'employeur doit concevoir une méthode de travail permettant l'utilisation sécuritaire des arrêtoirs. Cette méthode doit prévoir les situations où l'arrêtoir d'origine est absent du véhicule à réparer et il doit former les travailleurs concernés.

De plus, afin d'inclure l'ensemble des machines (autres que le modèle S70) réparées par l'employeur, trois autres dérogations sont émises dans ce rapport. La première dérogation demande que l'employeur élabore une méthode de travail permettant l'utilisation sécuritaire des arrêtoirs. La deuxième demande de former ses mécaniciens et la troisième demande de mettre en place un moyen de contrôle afin de s'assurer que la méthode est appliquée.

Le 7 mai 2020, le rapport RAP1303191 autorise l'employeur à déplacer la chargeuse compacte impliquée dans l'accident étant donné qu'aucune expertise n'a été requise sur la machine.

Le 14 mai 2020, le rapport RAP1305517 contient une décision autorisant la reprise des travaux de réparation des chargeuses compactes Bobcat modèle S70. Une deuxième décision autorise la reprise des travaux de réparation mécanique pour l'ensemble des machines.

Sur ce même rapport, on retrouve l'état des trois dérogations concernant l'ensemble des machines à l'exception du modèle S70. Après consultation des documents soumis, les dérogations sont corrigées.

5.3 Recommandations (ou Suivi de l'enquête)

Afin d'éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST transmettra au manufacturier Bobcat ainsi qu'à toutes nos associations paritaires le rapport d'enquête.

De plus, dans le cadre de son partenariat avec la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité du travail dans la formation professionnelle et technique, le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur diffusera, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent les programmes d'études :

- Mécanique d'engins de chantier;
- Mécanique de véhicules lourds;
- Mécanique industrielle de construction et d'entretien;
- Conduite d'engins de chantier.

ANNEXE A**Liste des accidentés**

Nom, prénom : [B]
Sexe : [...]
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]
Fonction lors de l'accident : mécanicien
Expérience dans cette fonction : [...]
Ancienneté chez l'employeur : [...]
Syndicat : [...]

Nom, prénom : [G]
Sexe : [...]
Âge : [...]
Fonction habituelle : [...]
Fonction lors de l'accident : [...]
Expérience dans cette fonction : [...]
Ancienneté chez l'employeur : [...]
Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des témoins et des autres personnes rencontrées

Monsieur [A], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Madame [K], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [L], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Madame [I], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [E], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [C], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [G], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [M], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [H], 9295-4221 Québec inc. (Trakto Machineries)

Monsieur [N], Doosan-Bobcat,Company

Monsieur [O], Doosan-Bobcat,Company

Monsieur [P], Delsan-A.I.M. inc.

Madame [Q]

ANNEXE C

Bon de réparation et estimé


 935 Rue Lippmann
Laval, Qc, H7S 1G3
Tel : 514-469-2228
Fax: 450-664-0470
WWW.TRAKTO.CA

Bon de Réparation

Estimé 1565

N° Bon de réparation	N° Tag	Dépt	Page
5851		Serv	1/1

DUPLICATA

N° Client Nom Adresse	10009 Delsan Aim Inc. 2187, Montée Masson	N.I.V N° Stock Coul. Ext.	A3W615922 2012	Gar.Prolongée Déductible N° PO. C			
Laval Tél. Rés Cell. Aut.propr.	Laval (514) 494-9898 Bureau Autre	QC H7E 4P2	Marque Modèle Descr. Licence	Mise en Serv. #T.P.S #T.V.Q Clé			
Date entrée		Odo. Entrée	Promis	J'autorise par les présentes l'ouverture et la constitution d'un dossier d'entretien et de réparation et j'autorise également le concessionnaire et ses employés à recueillir, détenir et communiquer à tout tiers tout renseignement personnel ou autre qui sera nécessaire à l'accomplissement du dossier. J'autorise de plus le concessionnaire et ses employés à utiliser lesdits renseignements à des fins de commercialisation. J'autorise également par les présentes l'exécution des travaux de réparation spécifiés sur ce document et l'emploi de pièces et matériaux reçus à cette fin. Je vous dégage de toute responsabilité quant aux pertes ou dommages se rapportant au véhicule ou aux objets laissés dans le véhicule en cas d'incendie, de vol, ou de toute autre cause indépendante de votre volonté dans les limites prévues par la loi, et quant à tout délai résultant de l'indisponibilité des pièces ou ayant trait à leur expédition par le fournisseur ou le vendeur. Je vous autorise, de même que vos employés et préposés à conduire le véhicule décrit aux présentes dans les rues, sur les routes ou ailleurs aux fins de vérification ou d'inspection. Tous les items sont assujettis à la T.P.S. et T.V.Q. Signature: _____ Date: _____			
2020-03-09			2020-03-09				
Conseiller Technique		Tarif horaire					
		110,00 \$					
N° Job	N° Pièce	Description	Hrs	Qté	Prix Client	Prix Net	Total
		1 verifier et faire inspection 2hrs					-CLI-
		6512026 (2) A0100608					
		6706104 (1) A0100307					
		6665839 (1) A0100206					
JE RENONCE À MON DROIT DE RECEVOIR UNE ÉVALUATION ÉCRITE					NAVETTE REQUISE		CLIENT
Autorisation de travail additionnel: <input type="checkbox"/> Par téléphone <input type="checkbox"/> En personne Pièces _____					<input type="checkbox"/> Aller-simple <input type="checkbox"/> Aller-retour Opération Total AUTO DE LOCATION		
					No contrat Opération Total:		
Une réparation d'automobile est garantie pour trois mois ou 5000km selon le premier terme atteint. Toutes les pièces inscrites sont neuves sauf indiquées autrement.					T.P.S:819975632RT0001 T.V.Q:122118673PQ0002		



935 Rue Lippmann
Laval, Qc, H7S 1G3
Tel : 514-469-2228
Fax: 450-664-0470
WWW.TRAKTO.CA

Liste pour pièces

N° Réparation	N° Tag	Dept	Page
5851		Serv	1/1

DUPLICATA

10009 Delsan Aim Inc. 2187, Montée Masson		A3W615922		2012				
Laval (514) 494-9898		QC	H7E 4P2	Bobcat S70 S70				
Date entrée	Odo. Entrée	Promis		1825 HRS				
2020-03-09		2020-03-09						
Conseiller Technique		Tarif horaire						
		110,00 \$						
Date Sortie		Odo. Sortie						
N° Job	N° Pièce	Description	Hrs	Qté	Prix Client	Prix Net	Total	-CLI-
1 verifier et faire inspection 2hrs S-Tot Cli: Hrs: Menu: M.O.: Pces: Autre: Total :								
travail								
- TRinglerie de traction incomplet								
Systeme electrique incomplet 6672467, 68								
Manque Huil moteur 446677652, 6667352								
Manque prestanc 6958096 MOT. 6657635 7354877								
trop d'huile Hydre								
Shock cabinee finie 6664206 6706570 (X)								
6577801								
(X) 6578578 6619978								
6667934								
Coulle sous la machine (millieux)								
Coulle au chain-caisse aux moteur de drive 3.5H (souple) (X) 25K40400								
HOLE 6903118 (X)								
Noir cabine 5908 (X) 6553709 (X)								

ANNEXE D

Références bibliographiques

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r. 13, à jour au 25 mars 2020*, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2020, vii, 65, xii p.

[<http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>] (Consulté le 21 juillet 2020).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 1er mars 2020*, [En ligne], [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2020, vii, 125 p. [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/S-2.1,%20r.%2013>]. (Consulté le 22 juillet 2020).

BOBCAT. *Manuel d'utilisation et d'entretien : S70 chargeuse compacte*, NA T4-K, Bobcat company, Gwinner, Dak. Du N., 2019, 126 p.

BOBCAT. *Service manual : S70 skid-steer loader*, NA T4-K, Bobcat company, Gwinner, N.D., 2019, 528 p.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION. *Engins de terrassement - dispositifs de support du bras de levage*, Paris, AFNOR, 1995, 1 v. (pag. multiple) + 1 amendement (1 p.). (NF ISO 10533:1995)