

Analyse des accidents graves et mortels survenus au Québec entre 2011 et 2015 lors d'intervention de maintenance ou de continuité de production

Laurent Giraud, ing. Ph. D. -IRSST

Lise Desmarais,

Avec la collaboration de

Rachèle Hébert, UdeS

Alexandre Boucher, IRSST

Plan

- Explication du projet de recherche
- Les données statistiques disponibles via l'IRSST
- Les autres données mondiales
- La définition de continuité de production
- La sélection des accidents graves et mortels de 2011 à 2015
- L'analyse des accidents graves et mortels
- Conclusion, perspectives

Le projet de recherche

Objectifs de recherche

- Identifier les **différences** entre les accidents machines survenant lors d'interventions de maintenance et les accidents survenant lors de l'utilisation en production au Québec.

Les deux principaux sous-objectifs de cette étude sont

- De recueillir des données sur les accidents impliquant une machine
- D'analyser ces données pour caractériser les accidents de maintenance et les accidents de production.

Définition d'une machine...

Selon le RSST ou la LSST

- Aucune définition de « machine » dans le RSST ou dans la LSST...

Selon la Directive Machine 2006/42/CE

- Ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie,
- Ensemble visé au premier tiret, auquel manquent seulement des organes de liaison au site d'utilisation ou de connexion aux sources d'énergie et de mouvement,
- Machine mobile...

Cependant, les véhicules de loisir ou récréatif ,ainsi que les outils portatifs (par exemple perceuse ou marteau piqueur), en seront exclus.

Classements des machines

Fixes

Poste fixe

mobiles



Le projet de recherche

Objectifs de recherche spécifiques

- Mise à jour des études précédentes relatives aux accidents impliquant des machines lors des phases de maintenance ou de production;
- Identifier les paramètres nécessaires pour analyser et documenter les accidents survenus sur des machines fixes ou mobiles;
- Préciser les différences entre le profil accident « production » et accident « maintenance »;
- Cerner les facteurs de risque des accidents machines qui surviennent lors d'une phase de maintenance ou de production.

Le projet de recherche

Hypothèses émises au début de cette recherche

- Les accidents machines qui surviennent durant la maintenance **se différencient** des accidents en production quant à la durée d'absence du travailleur, la fréquence des accidents, le siège de la lésion ainsi qu'à tout autres facteurs distinctifs lié aux conséquences de l'accident.
- Les différences observées entre les accidents dus aux activités de maintenance ou de production **s'apparentent** entre pays ayant un niveau d'industrialisation et de développement semblable en SST.
- La prise en compte de la maintenabilité (facilité de maintenance, accessibilité, etc.) **n'est pas toujours bien réalisée** lors de la conception d'une machine.

Le projet de recherche

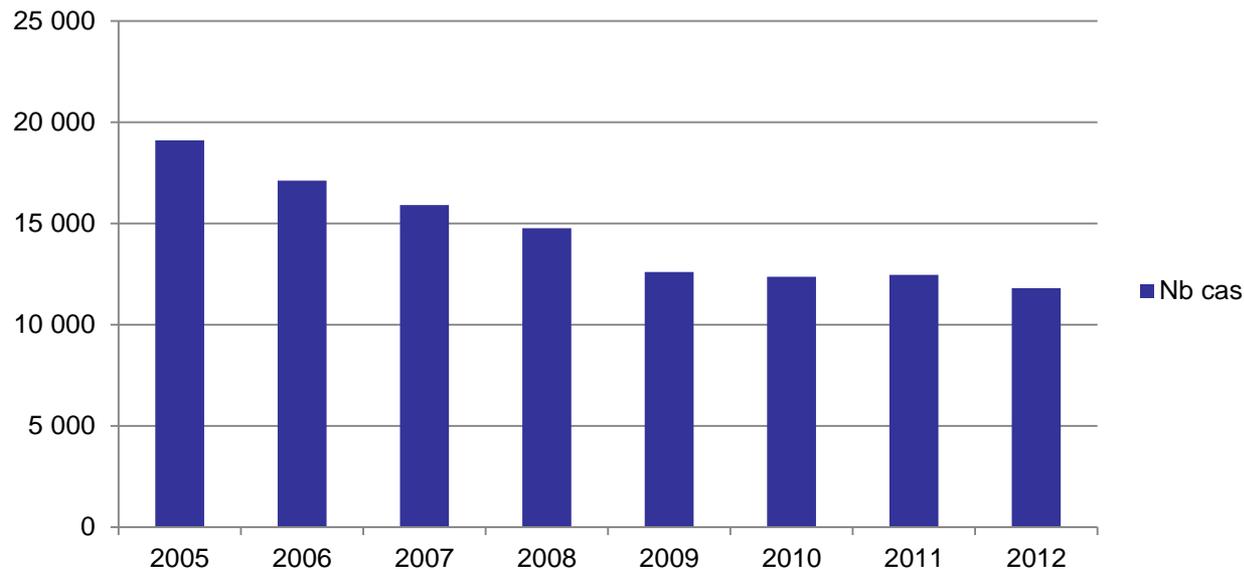
Méthodologie de recherche en six étapes

- Revue de littérature sur les accidents impliquant des machines au Québec
- Enquête par Internet pour les accidents « machines » survenus en 2011-2015 ou 2016
 - Les travailleurs accidentés / Les entreprises
- Entrevues semi-dirigées
 - Les travailleurs accidentés / Les entreprises
- **Analyse des accidents « machines » graves et mortels (2011-2015)**
- Analyse globale et traitements statistiques de l'ensemble des données
 - tâche, nature de l'accident, siège de la lésion, gravité, durée, formation, secteur prioritaire, etc.
- Comparaison des résultats obtenus avec ceux obtenus dans d'autres pays / études

Les données statistiques disponibles / CNESST

- Il est possible de connaître le nombre d'accidents reliés à des machines

Nb d'accidents machine / an



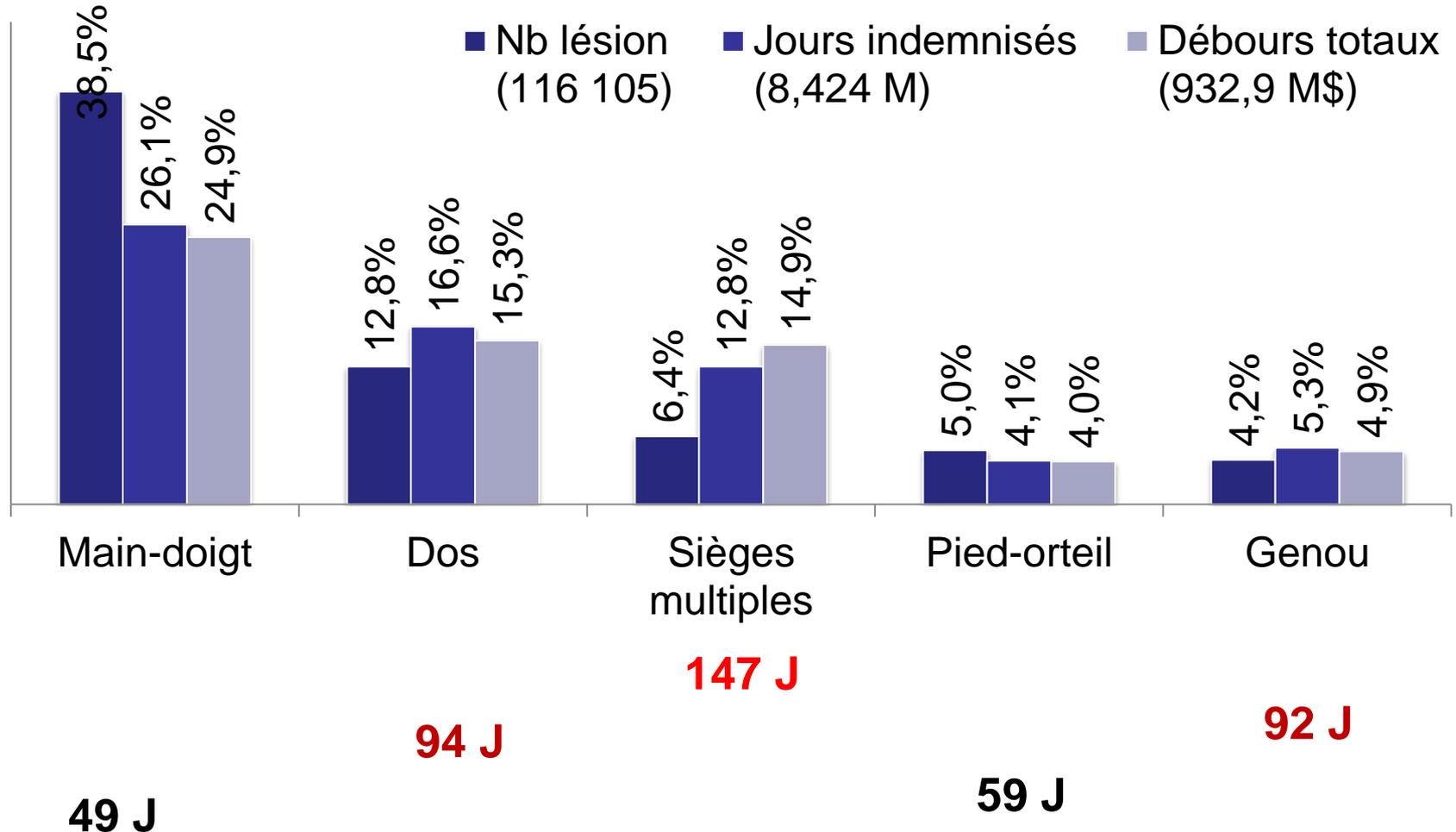
Lésions professionnelles avec PTI associées à la problématique Machines à production en poste fixe, Risques mécaniques reliés aux outils, machines et véhicules (incluant les accidents routiers) ou Machines et véhicules (incluant leurs pièces).

Durée moyenne d'indemnisation: **73 jours**

Coût moyen d'indemnisation: **8000 \$**

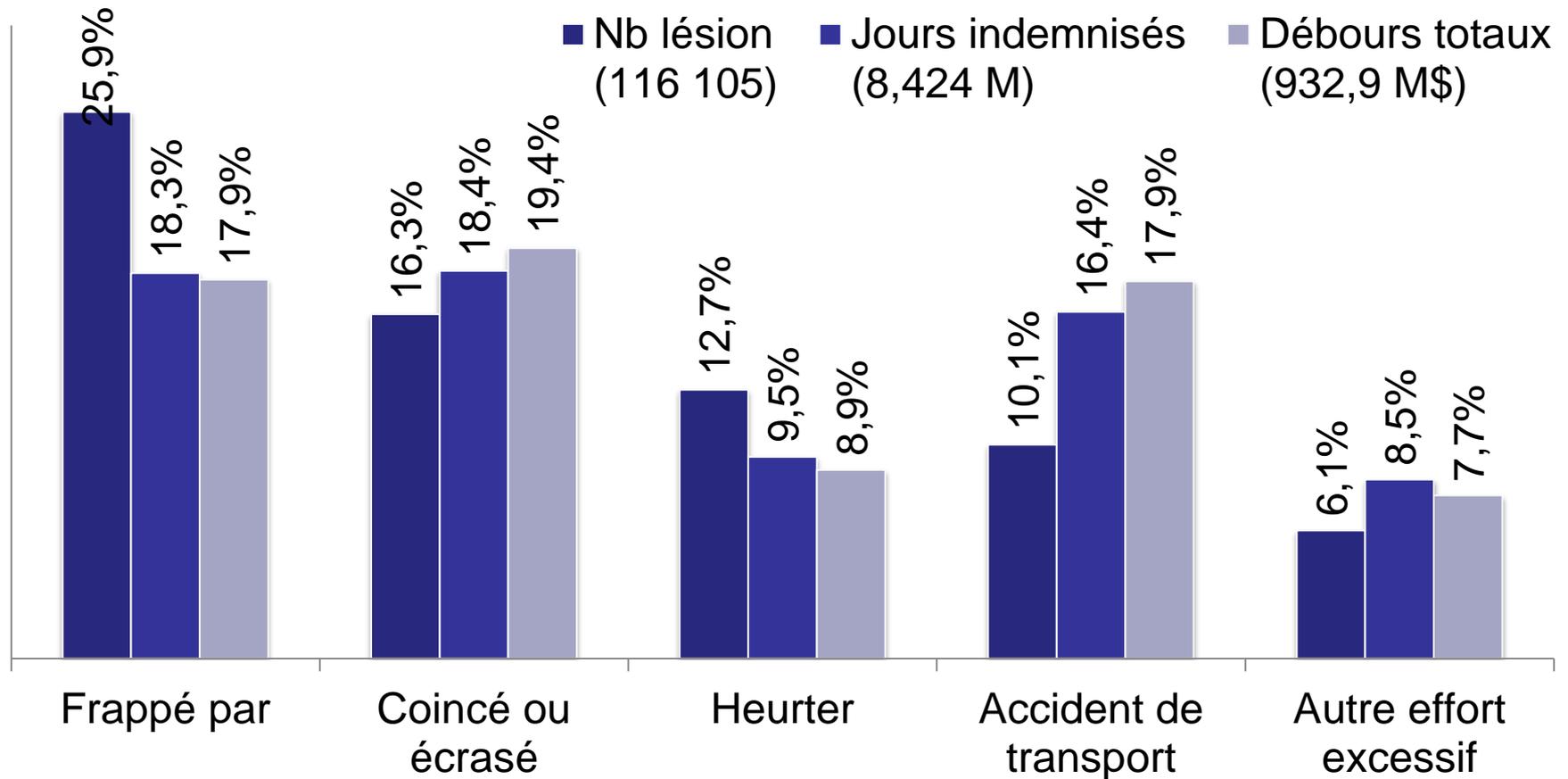
Les données statistiques disponibles / CNESST

- Il est aussi possible de connaître le siège de la lésion (où?)



Les données statistiques disponibles / CNESST

- Et il est aussi possible de connaître le genre d'accident (comment?)



Les données statistiques disponibles / CNESST

- Cependant, en terme de prévention, il n'est pas possible de connaître
 - La tâche en cours lors de l'accident
 - La planification de la tâche en cours
 - La formation du travailleur
 - Son expérience dans le poste occupé
 - Etc.
- Alors que ces informations sont importantes en terme de prévention.

Les autres données mondiales - INRS

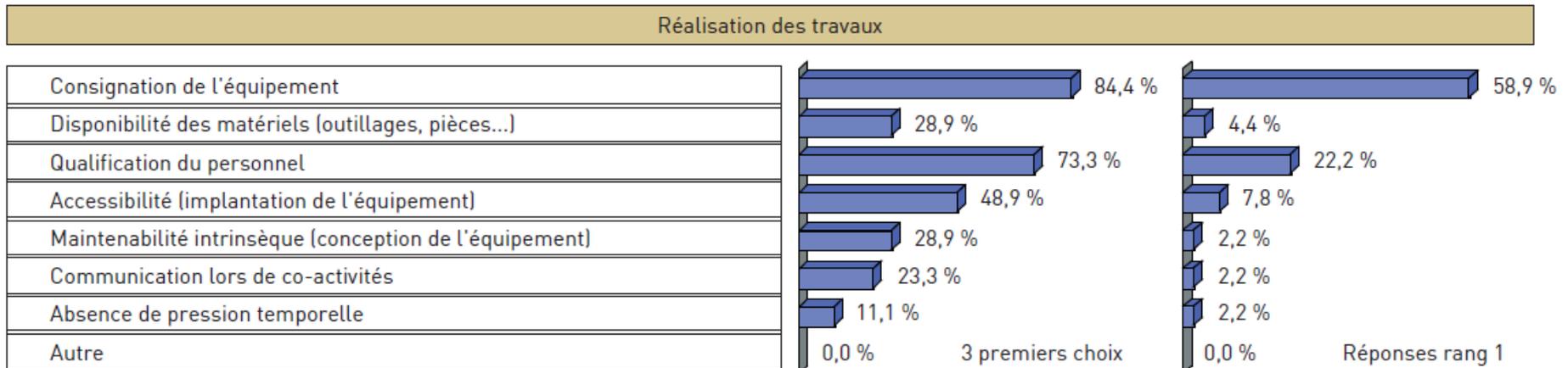
- INRS nd2294 – 2008 – Facteurs de risque en maintenance

FIGURE 9

Influence des éléments contribuant à la sécurité de la phase Consignation
 Influence of data contributing to Lock-out stage safety

FIGURE 10

Influence des éléments contribuant à la sécurité de la phase Réalisation des travaux
 Influence of data contributing to Maintenance Performance stage safety



Les autres données mondiales - AFIM

- Tiré du site Web de l'AFIM



afi m

Etudes SST

Santé, sécurité, conditions de travail, pénibilité...
des chiffres et des solutions pour agir

Chaque année dans le Guide national de la maintenance, vous trouverez pour les métiers de la maintenance :

- des données détaillées en matière d'accidents et de maladies professionnelles
- des points de repères en matière de sécurité et de santé au travail (industrie, immobilier et tertiaire)
- des recommandations en matière de sécurité et de conditions de travail

Les informations **collectées et analysées par l'association depuis 1999** ont établi un état des lieux préoccupant en termes de santé et de sécurité pour les métiers de maintenance :

- une occurrence d'**accident grave 3 fois supérieure** à la moyenne nationale,
- une occurrence de **maladie 6 fois supérieure**,
- une occurrence de **mortalité 8 fois supérieure**.

Ces chiffres, qui restent des moyennes, doublent ou triplent pour certains métiers (chaudronnier, monteur, soudeur, tuyauteur...), mais augmentent aussi considérablement avec l'âge des intervenants.

Importance des accidents de maintenance

- Étude du HSE en 1992
 - Accidents de 1982 à 1985
 - 2100 accidents dans le secteur chimique
 - 30% sont relatifs à des activités de maintenance
- Étude de 2008 au Québec
 - Accidents de 1990 à 2001
 - 1275 décès accidentels (source CSST)
 - 574 rapports disponibles (source CSST)
 - 157 relatifs à des interventions de maintenance (27%)

Cycle de vie théorique / réel d'une machine

- Les différentes phases du cycle de vie d'une machine
 - Construction
 - Manutention, déplacements
 - Installation
 - Utilisation
 - Maintenance
 - Démontage
 - Mise hors service, mise au rebut



Déblocage
Débourrage
Nettoyage

Définition de continuité de production

Ensemble des actions, tâches, etc. qui permettent de maintenir la production d'un bien ou un service malgré l'apparition de problèmes

- Global / macroscopique: plans de continuité de production ou des plans de continuité des opérations
- **Local / microscopique:** actions, tâches, etc.

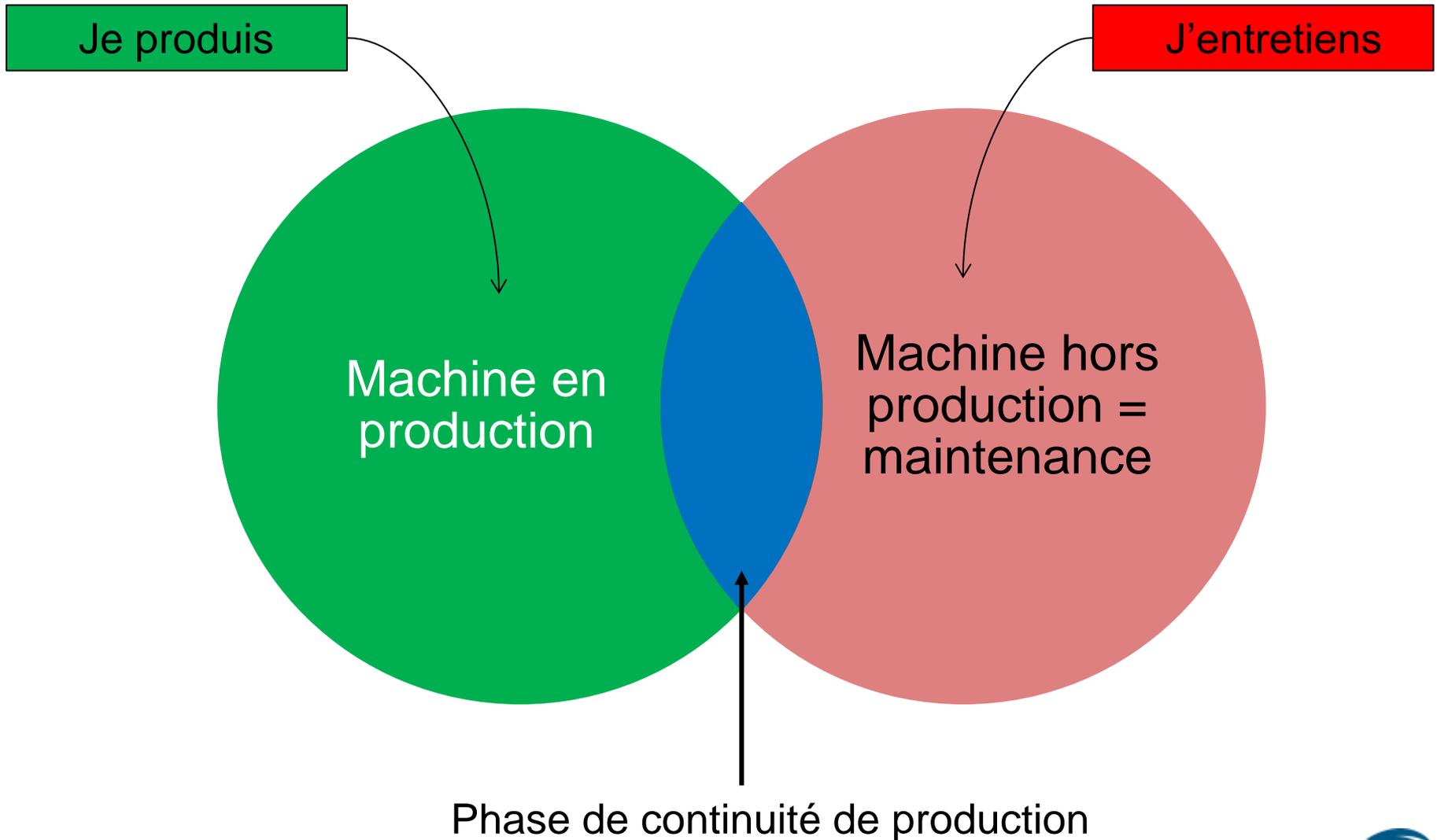
Ces actions et tâches

- Ne font pas partie des tâches de production, car elles ne génèrent pas de produits finis.
- Ne font pas partie des tâches de maintenance, car elles ne concourent pas à remettre la machine en état de fonctionner.

Exemples

- Débouillage, déblocage de la machine; correction de problèmes de matière première (retirer le grain moisi dans un silo, redresser une tôle pour qu'elle puisse être usinée, etc.)

Continuité de production



Continuité de production - Exemples

Agroalimentaire

- Faire fonctionner l'équipement pour permettre le **nettoyage** et la désinfection



Imprimerie

- Grattage des pétouilles et enfilage du papier après une casse



Machines mobiles

- Débloquer le tracteur qui est enlisé dans la boue



La sélection des accidents graves et mortels

Période étudiée

- 2011 à 2015

Méthodologie

- Sélectionner **tous** les rapports d'enquête de la CNESST pour cette période - 208
 - Via le centre de documentation de la CNESST
- Monter une base de données
- Lire le titre ou le résumé
- Sélectionner les rapports en lien avec une machine - 141
 - Agent causal principal
 - Agent causal secondaire
 - Tâche principale du travailleur

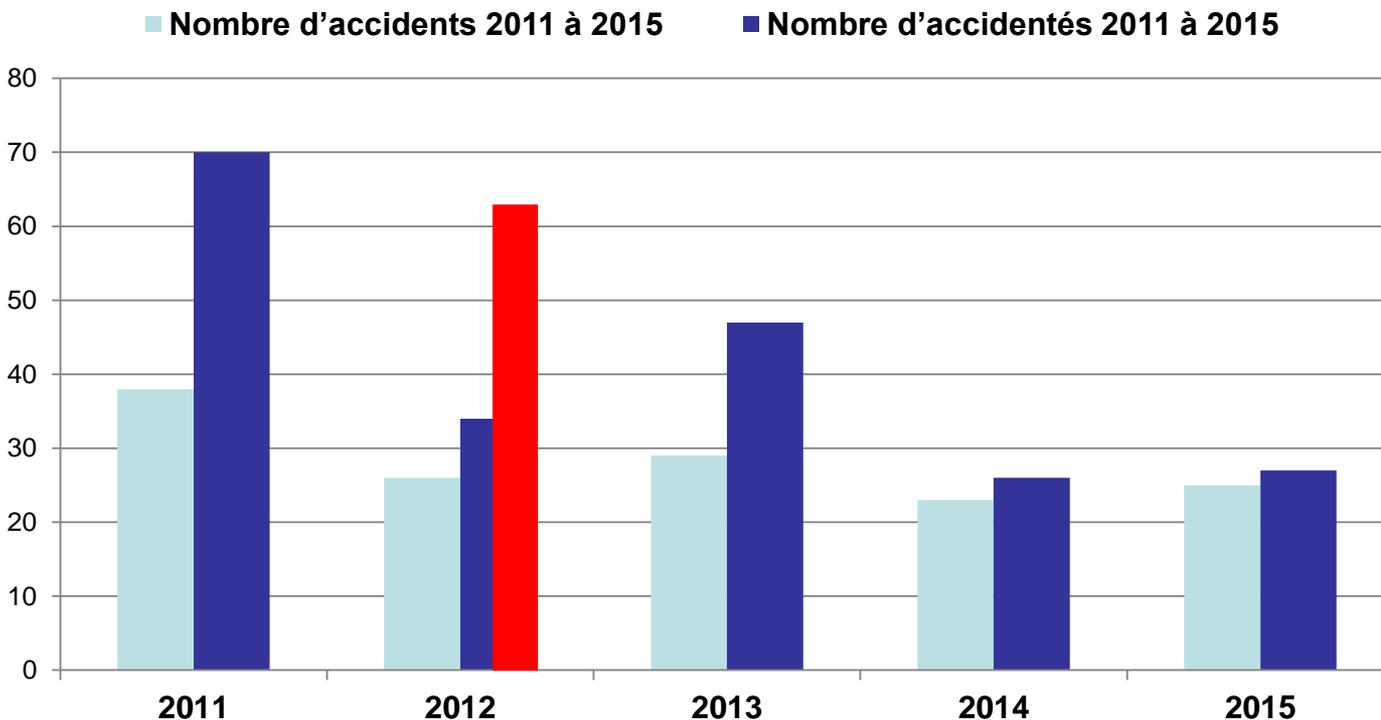
Date	Total	Machine
Fev. 2016	185	48
Oct. 2016	208	128
Mai 2017	208	141

Analyse des accidents identifiés

- Accidents et accidentés
- Période de survenue des accidents
- Types de tâches
 - Production
 - Continuité de production
 - Maintenance
 - Fortuit
- Maintenance et continuité de production
 - Taille de l'entreprise
 - Comité SST...
- Types d'agents causal
 - Types de machines
 - Genre d'accident en fonction de l'agent causal

Les accidents sélectionnés

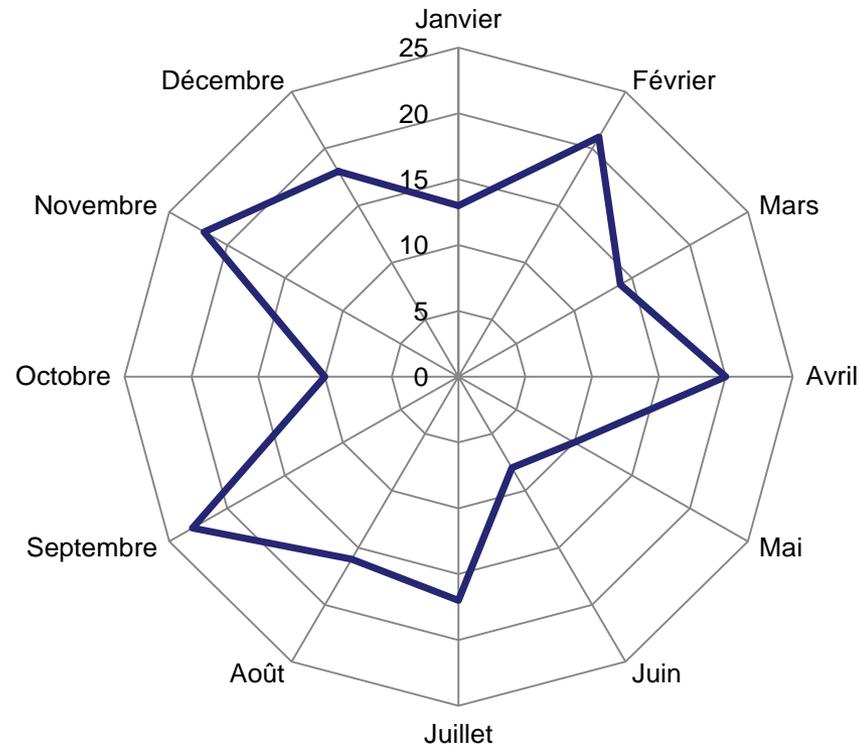
- 141 accidents sélectionnés
 - Mais 204 personnes touchées par ces accidents ± 230



Période de survenue des accidents

- Il y a des variations saisonnières marquées
 - Creux en juin et octobre
 - Pics en septembre, novembre, février et avril

Nombre d'accidents / mois



Types de tâches

- Classement des accidents selon la tâche en cours

Tâche	Nb	%
Production	54	38
Continuité de production	31	22
Maintenance	30	21
Fortuit	19	14
Installation	6	4
Démantèlement	1	1
Total	141	100

Types de tâches - Production

Production	54	
Utilisation	35	64,8%
Déplacement produit	9	16,7%
Déplacement machine	6	11,1%
Nettoyage	2	3,7%
Déplacement pièce	1	1,9%
Remisage de la machine	1	1,9%

Levage de charge uniquement:
déplacement, retournement...

Types de tâches – Continuité de production

Continuité de production	31	
Déblocage	14	45,2%
Qualité matière	6	19,4%
Nettoyage	4	12,9%
Chargement / déchargement	2	6,5%
Surcharge de l'alimentation	2	6,5%
Déplacement machine AR	2	6,5%
Continuité de matière	1	3,2%

Variabilité très grande, mais souvent geste ou action spontané (non planifié – pas de recul) pour reprendre la production / l'utilisation de la machine: déblocage d'une porte de machine, d'une anode qui coince, d'un fil électrique qui gêne le passage, etc.

Autant à l'intérieur qu'à l'extérieur

Types de tâches – Maintenance

Maintenance	30	
Réalisation maintenance (mécanique)	15	50,0%
Réalisation maintenance (électrique)	4	13,3%
Nettoyage	3	10,0%
Diagnostic	3	10,0%
Réalisation maintenance (amélioration)	2	6,7%
Réalisation maintenance (lubrification)	1	3,3%
Nettoyage (après maintenance)	1	3,3%
Essais (essais après réparation)	1	3,3%

Un seul cas lié à l'électricité ¼



Travail sous la charge / véhicule / partie de véhicule 8x

Explosion / feu 3x

Problème de levage de pièce / machine 2x

Actionnement intempestif capteur / système de commande 2x

Types de tâches – Fortuit

- Fortuit: le travailleur ne travaillait pas directement avec la machine en cause, mais elle faisait partie de son environnement de travail plus ou moins proche

Fortuit	19	
Utilisation	14	84,2%
Déplacement produit	3	15,8%



Véhicule qui recule 5x: chariot élévateur, camion, bouteur, nacelle

Véhicule qui avance 5x: voiture, camion, locomotive, chargeuse navette

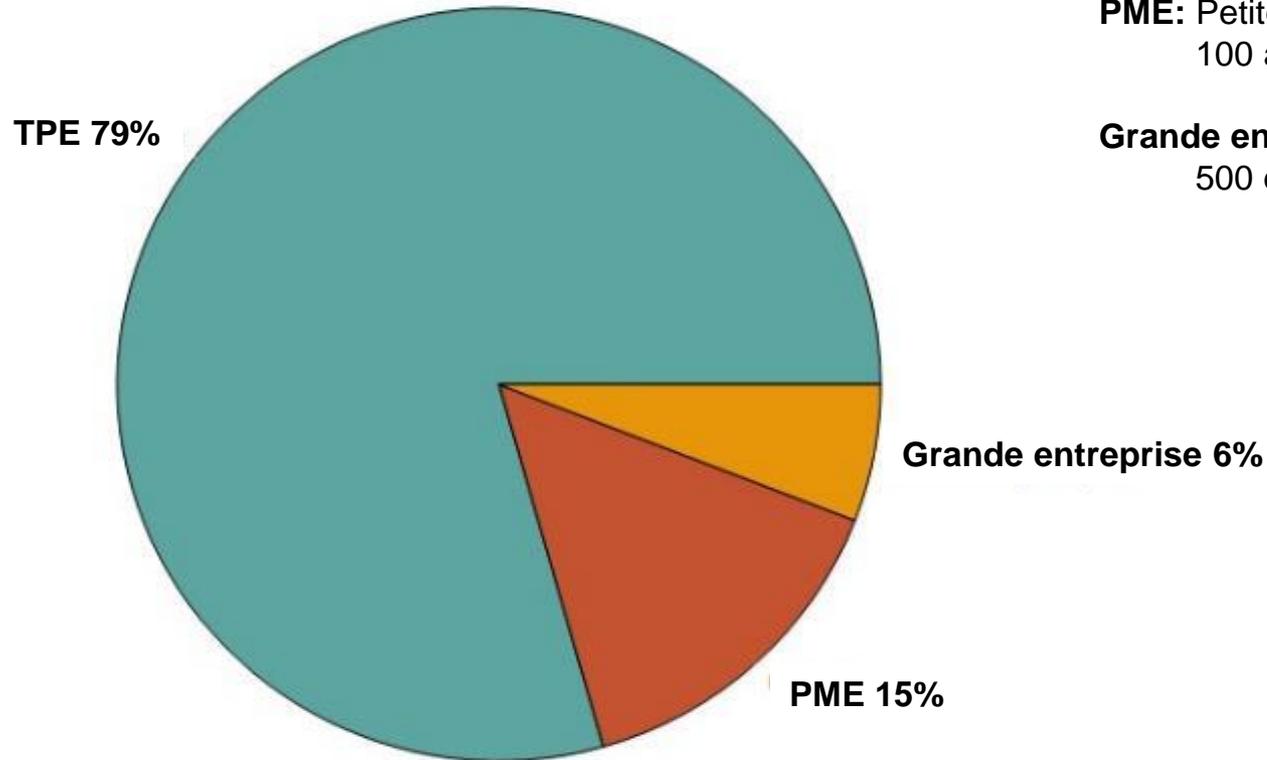
Visibilité, angle mort $\geq \leq$ perception du véhicule...

Chute 3x bloc glace / paquet de bois / travailleur, électricité

Déplacement produit: opération de levage, chute de la charge 2x et écrasé par le véhicule de levage 1x

Analyse - Taille de l'entreprise

Distribution des cas selon la taille de l'entreprise



TPE: Très petite entreprise
1 à 99 employés

PME: Petite ou moyenne entreprise
100 à 499 employés

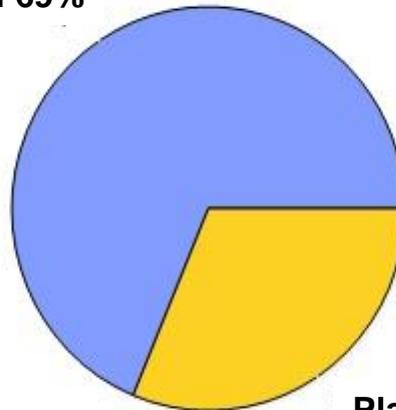
Grande entreprise:
500 employés et plus

Analyse - Planification de la tâche en cause

Distribution des cas selon la planification de la tâche

Tâche planifiée le jour même ou dans les 24h précédant l'accident:
avec un bon de travail ou
une assignation de tâche par le superviseur

Planification < 24h 69%



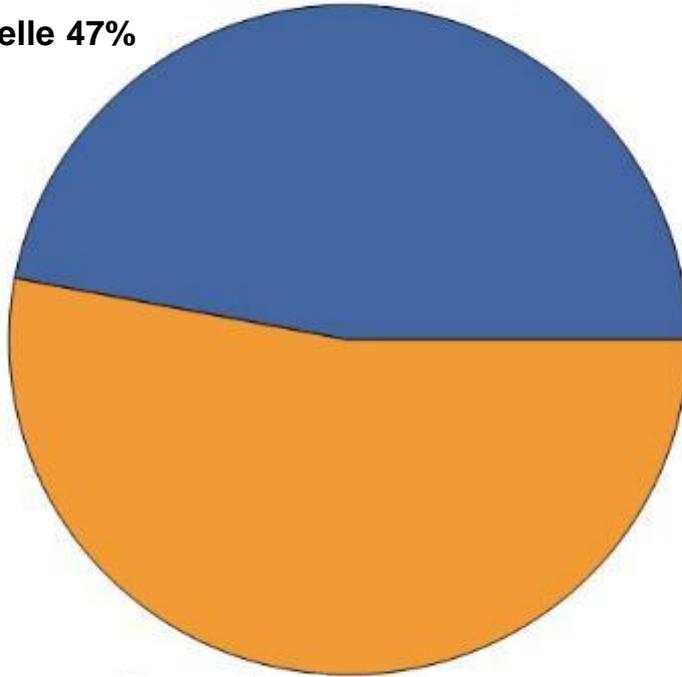
Planification > 24h 31%

Les tâches de continuité de production ne sont pas planifiées
Les tâches de maintenance le sont plus, mais la sécurité repose beaucoup sur les travailleurs et leurs savoirs-faire de métier

Analyse - Fréquence de la tâche en cause

Distribution des cas selon le type de tâche

Tâche inhabituelle 47%



Tâche occasionnelle 53%

Occasionnelle:

faible fréquence (pour le travailleur) d'exécution de la tâche effectuée au moment de l'accident

Inhabituelle:

le travailleur accidenté ne fait normalement pas la tâche en cause de l'accident

Type d'agent causal – tous les accidents

Agent causal principal

Type d'agent causal principal	Nombre accidents	Nombre travailleurs	%
A1 - Machine	76	93*	54
A2 - Pièce de la machine	6	8	4
A3 - Outils (servant à la maintenance)	2	2	1
A4 - Matière, produit ou autre élément	57	71	41
A5 – Accident (cause psychologique)	30	30	
Total	141	204	100

* 77 sans les 2 accidents de la route avec des camionnettes (2 x 8 travailleurs)

L'analyse des accidents – Agent causal A1

La machine – 76 cas

Type de machine	Nb	Description
Fixe	25 18%	Raboteuse, machine d'extraction, climatisation 2, bobineuse, convoyeur, machine de manutention...
Mobile à poste fixe	28 20%	Mélangeur 2, tamiseur, foreuse, vis à grain, grue, camion nacelle, nacelle élévatrice, nacelle à ciseaux...
Mobile	88 62%	Camion 11, chargeuse 7, chariot élévateur 5, tracteur, 3, débardeur, pont roulant 2, camionnette 2, boteur, pelle ...

L'analyse des accidents – Agent causal A4

La matière, produit ou autre élément – 57 cas

Type de matière...	Nb	Description
Production	25 44%	Sol 7x, charge levée 6x, eau 2x, électricité 2x...
Continuité de production	14 25%	Grain 2x, anode, objet volant, liquide chaud, produit inflammable (feu), vapeurs explosives, palettes, bobine métal, ballot foin, arbre, bloc roche, sol, électricité, eau
Maintenance	6 10%	eau sous pression, voiture, électricité 2x, feu et vapeurs explosives
Fortuit	7 12%	Charge qui chute 3x, arbre, bloc de glace ou de roche

L'analyse des accidents – Agent causal matière...

Genre d'accident	Agent causal A4	Nb	Maint 6	Cont 14	Prod 25	Fort 7	Σ %
Frappé par un objet qui tombe	Bloc roche béton glace, poteau, ballot foin, palettes plastique, bobine métal, matériaux de construction 5, plaque métal, remorque, voiture, arbre	16	1	4	5	4	88
Chute au	Sol	11		1	7	1	82
Frappé par	Poutre 3, tige d'anode, voiture, eau sous pression, arbre / branche	9	1	2	4	2	100
Contact avec	Électricité	8	2	1	4		88
Insuffisance d'oxygène	Eau (noyade) 2, vapeurs asphyxiantes	4		1	3		100
Coincé / écrasé par matériaux	Grain 2, terre/roche	3		2	1		100
Explosion	Vapeurs explosives	3	1	1	1		100
Brulé par	Liquide chaud	1		1			100
Frappé par un objet volant	Selle de rail	1		1			100
Brulé par	Produit inflammable	1	1				100

Conclusion, perspectives

- L'analyse des accidents graves et mortels est encore en cours...
- Il ne faut pas occulter les lésions post-traumatiques consécutives à ces accidents mortels et graves, car elles ont un impact humain et organisationnel important
- La maintenance des machines mobiles est une tâche risquée, surtout si la machine ou une partie de la machine doit être levée / soutenue / supportée...
- Ces résultats sont complémentaires avec ceux qui seront issus des questionnaires remplis par les travailleurs et les entreprises.