

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GÉNIE INDUSTRIEL**

**PAR
DANY BOUDREAU**

**DÉVELOPPEMENT ET IMPLANTATION D'UN PROGRAMME DE
MAINTENANCE BASÉ SUR LA FIABILITÉ**

NOVEMBRE 2005

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

RÉSUMÉ

Ce mémoire a pour but, en premier lieu, de développer un programme de maintenance basé sur la fiabilité dans une PME, dont le type de production est par lot, en vue de réduire les coûts d'entretien et d'augmenter la productivité des équipements. En second lieu, consiste à appliquer ce nouveau programme de maintenance à certains groupes d'équipements sélectionnés et inter reliés représentant les équipements critiques du procédé de fabrication.

La méthodologie développée se base sur les concepts d'études d'optimisation de la maintenance par la fiabilité qui sont appliqués et implantés jusqu'à présent dans le domaine de l'aéronautique, des centrales nucléaires et de l'aérospatial. Les raisons qui ont porté au développement de la gestion de la maintenance basée sur la fiabilité pour les industries citées résidaient dans la sécurité des individus, la sécurité en général, la protection de l'environnement et l'optimisation des coûts.

Depuis quelques années, cette méthodologie a connu une phase d'expansion dans les grandes industries conventionnelles. Compte tenu des ressources matérielles et humaines nécessaires pour l'implantation entière de ce mode de gestion, seules les grandes entreprises ont entrepris le changement vers ce nouveau mode de gestion de l'entretien.

A ce jour, très peu de petites et moyennes entreprises ont entrepris le développement et l'implantation de la gestion de l'entretien par la fiabilité. Cette étude constitue une démonstration de l'implantation de ce style de gestion avec des ressources limitées.

Partant des concepts fondamentaux de la maintenance basée sur la fiabilité, cette analyse débute par la schématisation du procédé afin de déterminer les systèmes critiques. Selon les résultats obtenus, quatre (4) types de blocs systèmes qui représentent treize (13) blocs systèmes distincts furent retenus pour l'étude.

Par la suite, l'analyse des défaillances et des fréquences des pannes de chaque système fut effectuée afin de cibler les causes majeures de pertes de productions ou celles engendrant des coûts d'entretien répétitifs. Un programme d'entretien fut développé puis implanté pour chaque système, suivi d'une vérification des résultats.

Pour fin de comparaison, une période de un (1) an fut établie afin d'éliminer les conclusions hâtives provoquées par les fluctuations de la production. Les années de référence furent l'an 2003 et 2004 celles de l'implantation du programme.

En conclusion, l'implantation du programme a atteint la majorité des objectifs établis au début du projet. Comme cette méthodologie est itérative, il est recommandé de poursuivre l'amélioration des programmes d'entretien spécifiques aux systèmes et de procéder à son expansion si les ressources le permettent.

Finalement, il a été démontré que même les petites entreprises peuvent bénéficier de ce nouveau mode de gestion de l'entretien. Même si les résultats ne sont pas de l'envergure de ceux des grandes entreprises, ils demeurent toutefois significatifs et méritent d'être soulignés si l'on considère le ratio d'efforts déployés sur les bénéfices obtenus.

AVANT-PROPOS

Depuis le début de l'industrialisation, la maintenance influence les opérations entières des entreprises, partant de la qualité jusqu'à la livraison en temps. Une mauvaise gestion de la maintenance mène à des dépenses considérables en réparations et en pertes de production. Un programme de maintenance adapté au procédé améliore les pratiques de maintenance et réduit les coûts d'entretien.

Dans le passé, la maintenance préventive traditionnelle était basée sur le temps. Par exemple, un roulement à billes avec une durée de vie évaluée à un certain nombre d'heures ou de mois selon le fabricant, était toujours remplacé lorsque l'on approchait de la durée de vie évaluée qu'il soit requis ou non.

Cependant, la maintenance préventive conventionnelle peut également mener à des dépenses exorbitantes puisque la durée de vie estimée des fabricants de composants ne concorde pas nécessairement avec la durée de vie dans une application donnée. En effet, les fabricants ne peuvent prendre en considération l'environnement de travail, les conditions d'opérations et l'interrelation avec les autres équipements.

Au cours des dernières décénies, une nouvelle vague de gestion de maintenance est en progression " La gestion de la maintenance basée sur la fiabilité ". Ce type de gestion propose la conception de programme de maintenance en évaluant la fiabilité de chaque équipement et en adaptant un mode d'entretien approprié. Pour certains, ce sera la maintenance préventive conventionnelle, pour d'autres ce sera la maintenance curative, la maintenance prédictive ou bien la maintenance proactive.

Cette approche de la maintenance vise donc à réduire les coûts de maintenance en optimisant la disponibilité des équipements pour la production en effectuant le bon entretien au bon moment, ni trop à l'avance entraînant des coûts d'entretien élevés, ni trop tard ce qui provoque des pertes de production causées par des bris d'équipements. Elle permet aussi de minimiser les défaillances résultantes d'une maintenance mal effectuée découlant d'erreurs humaines.

REMERCIEMENTS

Je désire remercier toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de cette étude par leur support, leurs commentaires et leur collaboration. Tout spécialement, M. Georges Abdul-Nour, directeur de ce projet de maîtrise, de l'Université du Québec à Trois-Rivières et à mon épouse pour son support et sa compréhension qui m'ont permis de mener à terme ce projet.

Je tiens également à souligner le support de mes collègues de travail en débutant par la direction qui m'a permis d'effectuer cette étude dans leur entreprise, mes confrères du département de l'entretien pour leurs commentaires et connaissances transmises sur les équipements en place et à mes confrères de la production avec lesquels nous avons échangé à plusieurs reprises afin de déterminer les capacités et les spécificités de chaque système.

Finalement, j'aimerais remercier les responsables de l'évaluation de mon mémoire pour leurs commentaires et disponibilités.

AVERTISSEMENT

Compte tenu du degré de complexité différent de chaque entreprise, RHI Canada Inc. membre du groupe RHI AG, se dégage de toute responsabilité quant à l'utilisation des données contenues dans ce projet par une tierce partie. RHI Canada Inc. se dégage également de tout dommage ou préjudice lié à l'utilisation ou l'interprétation fautive d'une partie ou de l'ensemble de l'étude.

CONFIDENTIALITÉ DE L'ÉTUDE

Étant donné la compétition féroce dans le domaine de la fabrication du réfractaire, les résultats et méthodes développées seront sous le sceau de la confidentialité pour une période s'échelonnant de 5 à 10 ans. L'utilisation du rapport par d'autres entreprises devra être, au préalable, autorisée par la haute direction de la compagnie.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	II
AVANT-PROPOS	IV
REMERCIEMENTS.....	VI
AVERTISSEMENT.....	VII
CONFIDENTIALITÉ DE L'ÉTUDE	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	XI
LISTE DES FIGURES	XII
LEXIQUE DES TERMES UTILISÉS.....	XIII
CHAPITRE I - INTRODUCTION	1
1. Revue de la recherche bibliographique.....	2
2. Originalité de l'étude actuelle	6
3. Résultats attendus.....	7
CHAPITRE II - MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	9
1. Approche de la recherche.....	9
2. Méthodologie de la recherche	10
CHAPITRE III - PROCÉDÉ DE FABRICATION DE RÉFRACTAIRE.....	18
1. Présentation de l'usine RHI Canada de Bécancour	18
2. Description du procédé de fabrication à Bécancour	19
3. Description de la section de production étudiée	34

CHAPITRE IV - ÉTUDE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	36
1. Étape #1 - Schématisation du procédé par bloc système	36
2. Étape #2 - Évaluation de la criticité des blocs systèmes.....	38
3. Étape #3 – Sélection des systèmes à analyser.....	41
4. Étape #4 – Décomposition des systèmes en sous-systèmes.....	43
5. Étape #5 – Identification des défaillances et de leurs fréquences.....	46
6. Étape #6 – Identification des causes de défaillances par sous-système.....	56
7. Étape #7 – Identification des indicateurs de dégradation	66
8. Étape #8 – Sélection des modes de maintenances appropriés	74
9. Étape #9 – Implantation du programme de maintenance.....	78
10. Étape #10 – Vérification des résultats	90
CHAPITRE V - LIMITES ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE	95
1. Hypothèses d'exploitation	95
2. Hypothèses d'analyses.....	96
3. Frontière du système	97
CHAPITRE VI - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	99
1. Conclusion	99
2. Recommandation	101
BIBLIOGRAPHIE.....	103

ANNEXE A

DÉTAILS DES HEURES D'ENTRETIEN – ANNÉE 2003.....	104
--	-----

ANNEXE B

DÉTAILS DES PERTES DE PRODUCTION DES PRESSES – ANNÉE 2003 ET 2004	126
--	-----

ANNEXE C

TABLEAUX DES MODES DE DÉFAILLANCES	132
--	-----

ANNEXE D

PROGRAMME INSPECTIONS PÉRIODIQUES	154
---	-----

ANNEXE E

EXEMPLES D'ENTRETIEN PRÉVENTIF.....	163
-------------------------------------	-----

ANNEXE F

ORDONNANCEMENT ENTRETIEN PRÉVENTIF DES PRESSES.....	210
---	-----

ANNEXE G

DÉTAILS DES HEURES D'ENTRETIEN – ANNÉE 2004.....	215
--	-----

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : ÉVALUATION DE LA CRITICITÉ DES BLOCS SYSTÈMES	40
TABEAU 2 : CLASSIFICATION DE LA CRITICITÉ DES BLOCS SYSTÈMES	42
TABEAU 3 : SÉLECTION DES BLOCS SYSTÈMES ANALYSÉS	43
TABEAU 4 : DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES	43
TABEAU 5 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - FOUR #1 (VULCAIN)	48
TABEAU 6 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - FOUR #2 (VENUS)	49
TABEAU 7 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - CONVOYEUR NAVETTE ...	50
TABEAU 8 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA01	50
TABEAU 9 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA02	51
TABEAU 10 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA03	51
TABEAU 11 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #212	52
TABEAU 12 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #224	53
TABEAU 13 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #213	54
TABEAU 14 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #223	54
TABEAU 15 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 – PRESSES	55
TABEAU 16 : RÉSULTATS COMPARAISON 2003 VERSUS 2004	91
TABEAU 17 : AMÉLIORATIONS DES SYSTÈMES	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de l'Application de la Méthodologie.....	17
Figure 2 : Diagramme de procédé des presses au déchargement.....	32
Figure 3 : Schéma de procédé de l'entreprise subdivisé en blocs systèmes.....	37

LEXIQUE DES TERMES UTILISÉS

Maintenance Préventive :

Il s'agit d'une méthode de maintenance basée sur des intervalles fixes de temps, d'opérations, de volumes ou autres. La maintenance préventive se divise en deux parties: la maintenance préventive systématique et la maintenance préventive conditionnelle.⁽⁴⁾

Maintenance Préventive Systématique :

La maintenance préventive systématique consiste à remplacer des composants défaillants ou non en se basant sur sa durée de vie évaluée ou selon les modalités de garantie du fabricant de l'équipement.⁽⁴⁾

Maintenance Préventive Conditionnelle :

La maintenance préventive conditionnelle consiste à évaluer l'état des composants critiques lors d'arrêts pour l'entretien et à les remplacer si leur niveau de dégradation est inférieur aux normes fixées.⁽⁴⁾

Maintenance Prédictive :

La maintenance prédictive consiste à suivre la dégradation d'un équipement en opération, d'en estimer la date de défaillance et de planifier une réparation le plus près possible de cette date estimée.⁽⁴⁾

Maintenance Proactive :

La maintenance proactive vise à déterminer les facteurs initiaux causant les défaillances. Par la suite, elle tente d'éliminer ou de diminuer les causes de défaillances.
(4)

Maintenance Corrective :

La maintenance corrective consiste à réparer lors de la défaillance de l'équipement. On répare les bris uniquement.⁽⁴⁾

Maintenance Palliative :

La maintenance palliative consiste à réparer l'équipement de façon provisoire, communément appelé "Dépannage".⁽⁴⁾

Maintenance Curative :

La maintenance curative est constituée de réparations (maintenance corrective), de modifications ou d'aménagements ayant pour but de supprimer la ou les défaillances.
(4)

Maintenance Basée sur la Fiabilité (MBF) :

La maintenance basée sur la fiabilité est un mélange de ces modes de gestion de la maintenance visant la réduction du nombre et de la durée des interventions afin de maximiser la disponibilité des équipements.⁽⁴⁾

CHAPITRE I - INTRODUCTION

Dans les entreprises actuelles, les notions d'efficacité et de rentabilité sont de plus en plus d'actualité. Les entreprises se doivent de produire toujours plus, plus rapidement et au moindre coût tout en maintenant la qualité de ses produits et la qualité du service au client. Ce phénomène est accentué par la mondialisation des marchés qui implique une compétition provenant de compagnies du monde entier ou même de compagnies faisant partie d'un même regroupement. De plus, l'apparition de la production "Juste à temps" impose des inventaires réduits de produits en fabrication (work in process) ce qui signifie que le moindre bris d'un équipement mène à un arrêt total de la production de l'usine et occasionne des délais indésirables pour les clients. Les programmes d'entretien préventif visent principalement la réduction du prix de revient et le maintien de la qualité des produits.

Depuis le début de l'industrialisation, la maintenance est passée à travers trois générations de mode de gestion.

La première génération se termine au début de la seconde guerre mondiale. Cette maintenance consistait à réparer lorsqu'il y avait des bris. La prévention des bris n'était pas hautement prioritaire puisque la majorité des équipements étaient surdimensionnés et de conception simple.

La seconde génération couvre la période du début de la seconde guerre mondiale jusqu'au milieu des années 70. Durant la période de guerre, la demande de produits augmenta tandis que la main-d'œuvre se faisait de plus en plus rare. Les industries ont alors augmenté leur mécanisation à l'aide d'équipements de tous genres et plus complexes. A partir de ce point, les entreprises ont débuté leur dépendance envers leurs équipements. Ce changement mena alors à l'idée que les bris d'équipements pouvaient et devaient être prévus ce qui mena à la maintenance préventive. Dans les années 60, cela consistait principalement à des remises à neuf réalisées à des intervalles de temps fixes.

La troisième génération débute au milieu des années 70 et se poursuit de nos jours. Ce nouveau mode de gestion est un mélange de maintenance préventive, de réparation lors de bris et de maintenance prédictive.

Le sujet de cette recherche porte exactement sur ce nouveau mode de gestion que l'on retrouve dans la littérature sous l'appellation "Maintenance Basée sur la Fiabilité (MBF)" ou en anglais "Reliability Centered Maintenance (RCM)".

1. REVUE DE LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans le cadre de cette recherche, il fallait faire preuve de discernement et avoir une vue d'ensemble afin de sélectionner les articles et écrits pertinents pour le domaine d'application visé de ce nouveau mode de gestion de la maintenance en Amérique du Nord.

Comme cette technique de gestion fût élaborée initialement afin d'augmenter la fiabilité des transports aériens, les entreprises manufacturières, souvent plus restreintes économiquement, ont tardé à l'appliquer. Cependant, la tendance actuelle pousse de plus en plus ces mêmes entreprises à appliquer cette méthode afin de demeurer compétitives.

Il est à noter que cette nouvelle approche de l'entretien redéfinit et modifie les concepts couramment employés et véhiculés par le passé. En effet, le principal concept concerne la notion de défaillance qui se définit, selon la MBF, comme une non-satisfaction du rendement d'un équipement. Cela signifie qu'un équipement, même s'il est opérationnel, peut être défaillant s'il ne répond pas aux critères de qualité, de performance et de sécurité.

Partant de ce concept fondamental, la maintenance basée sur la fiabilité débute par l'analyse des fonctions des systèmes ⁽¹⁾, la catégorisation de leur criticité dans le processus de production ⁽¹⁾ ainsi que les limites de ces derniers ⁽²⁾. Chaque système sera ainsi évalué selon les fonctions qu'il doit remplir dans le processus de production, sans tenir compte des éléments

qui le composent ⁽²⁾. Lorsque les systèmes ont été définis, on procède alors à une analyse des modes de défaillance, de leurs fréquences ⁽²⁾ et de leurs effets sur le procédé ⁽¹⁾.

La maintenance basée sur la fiabilité se démarque des méthodes de maintenance conventionnelles (fonctionnement jusqu'au bris, maintenance préventive, maintenance prédictive, maintenance proactive...) en offrant une flexibilité d'application de ces dernières réunies en un seul programme de maintenance ⁽²⁾. Le choix de la méthode de maintenance pour un système en particulier, dépendra de la criticité de ce dernier sur le procédé, de l'impact direct et indirect des arrêts non planifiés et de la fréquence de ces arrêts. En d'autres termes, un système non critique sera réparé sur bris uniquement tandis qu'un équipement paralysant la production entière de l'entreprise aura pour sa part un programme de maintenance préventive/proactive minutieusement élaboré selon les fréquences et modes de défaillance. De cette façon, les énergies seront canalisées sur les systèmes clefs de la production ce qui aura pour effet d'augmenter la productivité et de l'autre côté les coûts de maintenance seront réduits puisque l'entretien des systèmes non critiques sera réduit au minimum.

Pour la conception des programmes d'entretien, ces derniers doivent être développés par les responsables de l'entretien en se basant sur les données qu'ils possèdent : historique, mode de fonctionnement, conditions d'opérations...⁽³⁾. Les auteurs en référence préconisent les programmes de maintenance conçus par les entreprises puisque ceux fournis par les fabricants d'équipements sont souvent trop techniques ou théoriques et ne correspondent pas nécessairement au mode d'utilisation réel, ni de l'environnement de travail et des interrelations avec les autres équipements.

La puissance de la maintenance basée sur la fiabilité réside dans la sélection du bon mode de maintenance pour chaque système constituant le procédé de fabrication. Il faut cependant évaluer périodiquement le programme de maintenance et l'adapter aux changements de l'entreprise, ce processus est donc évolutif et nécessite une amélioration en continu ⁽⁴⁾. La

vérification et validation du programme de maintenance se font alors selon les données de production et de maintenance ainsi que sur des points de référence établis.

Selon plusieurs études, les coûts directs et indirects de la maintenance peuvent représenter entre 15 et 40 % des coûts variables de production ⁽⁵⁾. De plus, le tiers des coûts de maintenance provient d'opérations inutiles ou mal effectuées.

Malgré le potentiel d'économie présenté, deux causes majeures d'échecs d'implantation de programme de maintenance sont identifiées. La première consiste en un manque d'organisation tandis que la deuxième est le manque d'investissement de la part de la direction ⁽⁵⁾. En effet, comme cette technique de gestion de l'entretien fut développée par de grandes entreprises possédant des ressources techniques (spécialistes) et monétaires importantes, la méthodologie développée nécessite également ces ressources. Comme les PME ne possèdent pas ou très peu de ces ressources, l'application de cette méthode devient ardue et plusieurs d'entre-elles abandonnent avant même de voir apparaître les premiers résultats.

Suite à ce constat, la méthodologie évolua au fil du temps afin de réduire les efforts requis tout en permettant des gains substantiels. La méthode MBF originale propose l'évaluation de tous les systèmes peu importe leur importance dans le procédé et nécessite une connaissance complète du fonctionnement de l'entreprise et des équipements qui la constitue. La méthode "MBF lissée" (Streamlined RCM), propose uniquement l'analyse des systèmes importants. Ainsi, l'analyse de défaillance et de leurs effets se trouve réduite de 60 % ⁽¹⁶⁾. Cette méthode propose trois techniques d'approche, soit :

- Le processus lissé classique de la MBF
 - Se concentre sur les fonctions importantes
- Le processus lissé d'optimisation de la maintenance
 - Se concentre sur les fonctions importantes et les composantes critiques

- Le processus lissé basé sur liste de contrôles critiques
 - Se concentre sur les systèmes et les composantes critiques

Fait à noter, les résultats obtenus selon chaque méthode ont été sensiblement identiques. La différence se situe au niveau de la documentation ⁽¹⁶⁾.

Les avantages générés par cette méthodologie ⁽¹⁶⁾, selon les industries l'ayant appliquée, se présentent par une :

- Élimination des tâches préventives superflues
- Diminution de la maintenance corrective
- Diminution des arrêts non planifiés
- Amélioration de la disponibilité des équipements
- Augmentation de l'attention de la maintenance pour les équipements critiques

Finalement, il faut mettre en garde les gestionnaires vis-à-vis de la perception et l'anticipation des gains à court terme. Le bénéfice tangible et durable sera quantifiable selon le type d'industrie, après une période d'implantation de 1 à 2 ans. De plus, une différence fondamentale existe dans les bénéfices attendus lors du développement d'un programme qui s'adresse à plusieurs unités (aviation) et celui qui s'adresse à une seule unité (nucléaire, pme).

En conclusion, la méthode originale de la maintenance basée sur la fiabilité, autrefois réservée aux grandes entreprises, devient accessible et applicable à toutes sans exception permettant à celles qui l'adopteront de devenir plus compétitives sur le marché.

2. ORIGINALITÉ DE L'ÉTUDE ACTUELLE

Cette étude porte sur une nouvelle méthode de gestion de la maintenance qui fait son apparition dans l'industrie manufacturière après avoir fait ses preuves dans le domaine de l'aviation et de la sécurité (nucléaire et pétrolière).

La singularité de cette étude se situe au niveau du type d'industrie dans lequel sera développé et implanté ce mode de gestion de la maintenance. L'entreprise en question fabrique une vaste gamme de produits, donc les quantités et les fréquences de production varient rapidement selon les besoins des clients. Ce type de production requiert l'utilisation de groupes d'équipements qui varient selon les produits demandés.

Cette recherche a dû tenir compte de plusieurs méthodes de gestion de maintenance (maintenance préventive, prédictive, réparation de bris, ...) afin de créer et d'implanter un programme maximisant la disponibilité des équipements pour les secteurs de l'usine qui ont été sélectionnés au courant de l'analyse.

Afin de réaliser cette étude, il fallait tenir compte de la disponibilité actuelle des systèmes, de la fréquence des bris par équipement, du temps moyen requis pour effectuer les réparations, de la durée d'autonomie du système lors de bris et des conséquences directes et indirectes sur les équipements avoisinant et la productivité de l'usine.

L'intérêt scientifique de cette recherche se situe principalement au niveau de la complexité du système de production à l'étude. La complexité du système est créée par la variété considérable de produits fabriqués. Cette usine fabrique environ 2 000 produits différents répartis à travers environ 70 mélanges disponibles. En termes de production hebdomadaire, la moyenne de produits fabriqués se situe aux alentours de 65. Cette diversité de production amène une utilisation sporadique des groupes d'équipements et des changements fréquents et de courtes durées.

Afin de simplifier l'étude, la disponibilité des équipements a été calculée par période de temps (années, semaines, mois) et non selon les besoins de la production.

Le premier défi de cette étude réside dans le développement d'un programme de maintenance en tenant compte des fréquents changements de production et du court délai de réaction en cas de bris d'équipements afin de respecter la date de livraison des produits.

Le second défi se situe dans l'implantation de ce programme de maintenance. La persévérance, l'assiduité et un constant suivi seront requis afin que les changements proposés soient maintenus et s'implantent dans les méthodes de travail journalières des différents responsables de secteurs. De plus, comme cette PME, ne possède pas les ressources monétaires et techniques des grandes entreprises, la méthode de gestion par la fiabilité sera adaptée pour répondre à la capacité de l'entreprise tout en permettant des résultats substantiels.

En ce qui concerne les références, à ce jour aucune donnée n'a été répertoriée pour ce type d'industrie, ce qui implique que le programme de maintenance devra être développé selon l'historique de l'entreprise et la collaboration des responsables des secteurs qui seront étudiés.

3. RÉSULTATS ATTENDUS

Afin de ne pas créer des attentes irréalisables et illusoires, les résultats attendus de cette recherche sont minimisés. Les résultats attendus seront donc les suivants :

- Réduction globale des coûts de maintenance de 1 à 2 %. Cette réduction peut sembler minime mais il faut retenir que l'étude portera uniquement sur quelques systèmes.
- Augmentation de la productivité globale des équipements de 5 %. Ce qui signifie une augmentation de capacité de production équivalente.

- Réduction du temps supplémentaire des employés de maintenance de 10 %.
- Réduction de 30-40 % du nombre d'arrêts non planifiés pour les équipements analysés.

Ces résultats attendus seront vérifiés mensuellement à l'aide des rapports de coût de maintenance et du graphique des pertes de temps de pressage total reliées à la maintenance. C'est pour cette raison que les réductions attendues se basent sur la performance globale de la maintenance.

Les modestes résultats attendus s'expliquent par la situation actuelle des équipements, au-delà de 25 ans de services, des conditions d'opérations, de la période de validation des résultats et surtout du fait que cette recherche couvrira uniquement quelques secteurs critiques de l'entreprise. Des attentes plus élevées pourraient avoir un impact négatif sur la perception de l'étude et sur son expansion à l'usine entière selon les résultats obtenus. Cependant, en ce qui concerne la rentabilité d'une telle recherche, même avec des faibles pourcentages de réduction des coûts, elle demeure très profitable.

CHAPITRE II - MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

1. APPROCHE DE LA RECHERCHE

Cette recherche vise à développer et implanter un programme de maintenance basé sur la fiabilité. Elle constitue par le fait même une recherche de type appliquée de développement.

Les mesures de performance qui seront utilisées pour cette étude sont :

- La fréquence des réparations par équipement ou système (nbre/temps)
- Le temps moyen de réparation (hrs/réparation)
- La disponibilité des équipements (% du temps total)
- Le délai d'autonomie par système lors de bris (hrs)
- Le temps de fonctionnement des équipements
- Unité standard de production (TM)
- La production de l'entreprise (TM/Mois)
- Le pourcentage de la capacité de production affectée par l'arrêt d'un système
- La perte de temps de pressage total reliée à la maintenance (hrs/sem)

À l'aide d'un tableau de criticité des systèmes qui sera construit (Voir tableau 1 – Évaluation de la criticité des blocs systèmes), le ou les systèmes ayant le plus d'impact sur la productivité de l'usine seront retenus dans le cadre de cette recherche.

Selon les variables énoncées, en réduisant la fréquence ou le temps moyen de réparation ou les deux simultanément, une augmentation de la disponibilité des équipements devrait suivre. Ceci se traduira alors par une augmentation de la productivité et une réduction des coûts de maintenance.

Comme ce mode de gestion de maintenance fait appel à plusieurs approches (préventive, prédictive, corrective, proactive...), le modèle du programme développé contiendra chacune de ces approches à différents pourcentages.

2. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Dans le but de réaliser cette recherche, voici les étapes qui seront réalisées avec les outils nécessaires en fonction de chacune d'elles. La figure 1 "Schéma de l'Application de la Méthodologie" à la fin de cette section, illustre le processus de cette méthodologie.

Étape 1 - Schématisation du procédé par bloc système

Outil nécessaire : Schéma du flow de production.

Cette étape de la méthodologie, consiste à délimiter le cheminement des étapes de production partant du début du procédé (matières premières) jusqu'à la fin du cycle de production (expédition du produit fini) en bloc système.

À l'aide du schéma du flow de production, les équipements sont regroupés en bloc lorsque ces derniers servent à effectuer une tâche définie dans le procédé. Dans le cadre de cette étude, on parle de broyage (incluant le tamisage), le pesage, le mélange des matières premières, le pressage, le transport des produits, le séchage (optionnel), la cuisson (fours), le déchargement, l'emballage et finalement l'expédition. (Voir la figure 3 – Schéma du procédé de l'entreprise subdivisé en blocs systèmes)

Étape 2 - Évaluation de la criticité des blocs systèmes (création d'un tableau)

Outils nécessaires : Schéma du flow de production

Capacité de production des équipements

Pourcentage de la production affectée

Autonomie lors de bris

Temps moyen d'une réparation

À l'aide du schéma du flow de production, la capacité de production de chaque bloc système défini à l'étape 1 doit être évaluée. Par la suite, grâce aux informations concernant la répartition des produits à travers les blocs systèmes, on détermine, le pourcentage de la production utilisant ces derniers.

Ensuite, on détermine l'impact de chaque bloc système lorsque ce dernier est en panne. À l'aide des statistiques de production et d'entretien, on évalue l'autonomie du procédé de production lorsqu'un bloc système est en panne et le temps moyen de réparation.

Lorsque les variables sont toutes définies, on effectue le calcul de la " Perte de production totale " selon l'équation qui suit :

$$\begin{aligned} \text{Perte de production totale} = & \text{" Pourcentage de la production affectée"} \\ & * (\text{"Temps moyen d'une réparation"} - \\ & \text{"Autonomie lors de bris"}) \end{aligned}$$

Le résultat obtenu relativise l'impact des pannes de chaque bloc système en illustrant la perte de production globale (arrêt de production total) pour l'entreprise. (Voir tableau 1 – Évaluation de la criticité des blocs systèmes)

Étape 3 - Sélection des systèmes à analyser

Outil nécessaire : Tableau de criticité des blocs systèmes

Selon l'analyse effectuée à l'étape 2, les blocs systèmes sont classifiés en ordre décroissant suivant l'indice "Perte de production totale". (Voir tableau 2 – Classification de la criticité des blocs systèmes)

La sélection se fait par la suite, partant du système ayant le plus grand impact vers le moins critique.

Le nombre de blocs systèmes retenu dépend de la disponibilité des ressources pour l'analyse et l'implantation du programme de maintenance.
(Voir tableau 3 – Sélection des blocs systèmes analysés)

Étape 4 - Décomposition des systèmes en sous-systèmes

Outils nécessaires : Plan de l'usine

Liste des équipements (Logiciel d'entretien)

Une fois les blocs systèmes sélectionnés, chacun est décomposé en sous-systèmes. À l'aide des plans de l'entreprise ainsi que les informations concernant les équipements concernés, les sous-systèmes sont listés dans des tableaux. Ces tableaux deviendront la base des étapes suivantes.

(Voir tableau 4 – Décomposition des systèmes en sous-systèmes)

Étape 5 - Identification des défaillances et leurs fréquences

Outils nécessaires : Historique de l'entretien

Historique des pertes de production

Cette étape vise à recueillir les informations sur les sous-systèmes en termes de défaillance et de fréquence.

Les tableaux de l'étape #4 sont ainsi additionnés de deux (2) colonnes, soient la fréquence des bris et la durée des réparations effectuées.

Ces tableaux deviendront par la suite, la base de référence pour l'évaluation des bénéfices du programme d'entretien implanté.

(Voir tableau 5 à 15 – Fréquence des défaillances)

Étape 6 - Classification des défaillances par système

Outil nécessaire : Classification des données de l'étape #5.

Tout comme pour l'étape #2, les sous-systèmes sont classés par ordre décroissant de pertes de temps de production engendrées. Cela permet de cibler les sous-systèmes ayant le plus d'impact sur le groupe.

Étape 7 - Identification des indicateurs de dégradation

Outils nécessaires : Analyse d'huile

Analyse de vibration

Indices d'usure

Thermographie

Inspections visuelles

Pour chaque bloc système, une liste d'indicateur de dégradation est établie.

Les indicateurs de dégradation sont des mesures permettant d'évaluer l'état de l'équipement pendant son fonctionnement.

Cette liste servira par la suite à la conception du programme d'entretien.

Étape 8 - Sélection des modes de maintenance appropriés

Outil nécessaire : Pourcentage de la production affectée

Selon les listes établies à l'étape #8, les modes de maintenance sont sélectionnés pour chaque bloc système.

Le fait d'appliquer le mode de maintenance au bloc système en entier se justifie par le simple fait que l'interruption du fonctionnement d'un sous-système entraîne inévitablement l'arrêt du système en entier. Donc, afin de minimiser le nombre d'arrêts, les interventions se portent sur le bloc système en entier.

Étape 9 - Rédaction des procédures de maintenance

Outil nécessaire : Inclusion dans le logiciel de maintenance (MP2)

La rédaction des procédures de maintenance vise à établir de façon claire et précise les interventions requises sur chaque système en spécifiant les tâches à accomplir, leur fréquence ainsi que la durée d'arrêt de production requise.

De façon globale, le programme de maintenance pour l'entreprise en entier peut être établi. Ce programme doit tenir compte des besoins de production soit en disponibilité des équipements et en disponibilité des ressources de l'entretien. La charge de travail doit être échelonnée tout au long de l'année afin de ne pas créer de surcharge de travail dans une période et un surplus pour une autre.

De plus, ce type d'entreprise dont les niveaux de production varient rapidement mène à un programme d'entretien qui doit être flexible et efficace.

Étape 10 - Implantation du programme

Outil nécessaire : Planification de la maintenance à l'aide du logiciel de maintenance (MP2)

À cette étape, il s'agit de mettre en application le programme de maintenance développé à l'étape #9.

Comme tout processus de changement de comportement, l'implantation du programme de maintenance doit se faire graduellement. Les gestionnaires, dans ce contexte, doivent demeurer patients et maintenir les objectifs visés du début car les résultats attendus ne sont pas immédiats.

Étape 11 - Vérification des résultats

Outils nécessaires : Indice de perte de production aux presses
Rapport mensuel des coûts de maintenance

Après une période d'implantation raisonnable, environ un (1) an, il faut procéder à une analyse des résultats obtenus grâce au programme de maintenance.

On reprendra alors les tableaux de l'étape #5 que l'on complétera avec les résultats obtenus.

Étape 12 - Amélioration du programme si requis

Outil nécessaire : Selon les résultats obtenus à l'étape # 11

Suite aux résultats obtenus à l'étape #11, qu'ils soient positifs ou non, le programme de maintenance doit être re-vérifié afin de déterminer si des modifications sont nécessaires.

De plus, comme les entreprises sont en continuelle évolution, le programme de maintenance doit tenir compte des modifications de production effectuées et des nouveaux équipements installés le cas échéant.

Le programme de maintenance évoluera donc en effectuant une boucle perpétuelle partant de l'étape #8 à l'étape #12. Toutefois, si des modifications sont apportées au procédé, une boucle partant de l'étape #2 à l'étape #12 doit être effectuée afin de tenir compte des modifications dans le processus d'évaluation de criticité des blocs systèmes.

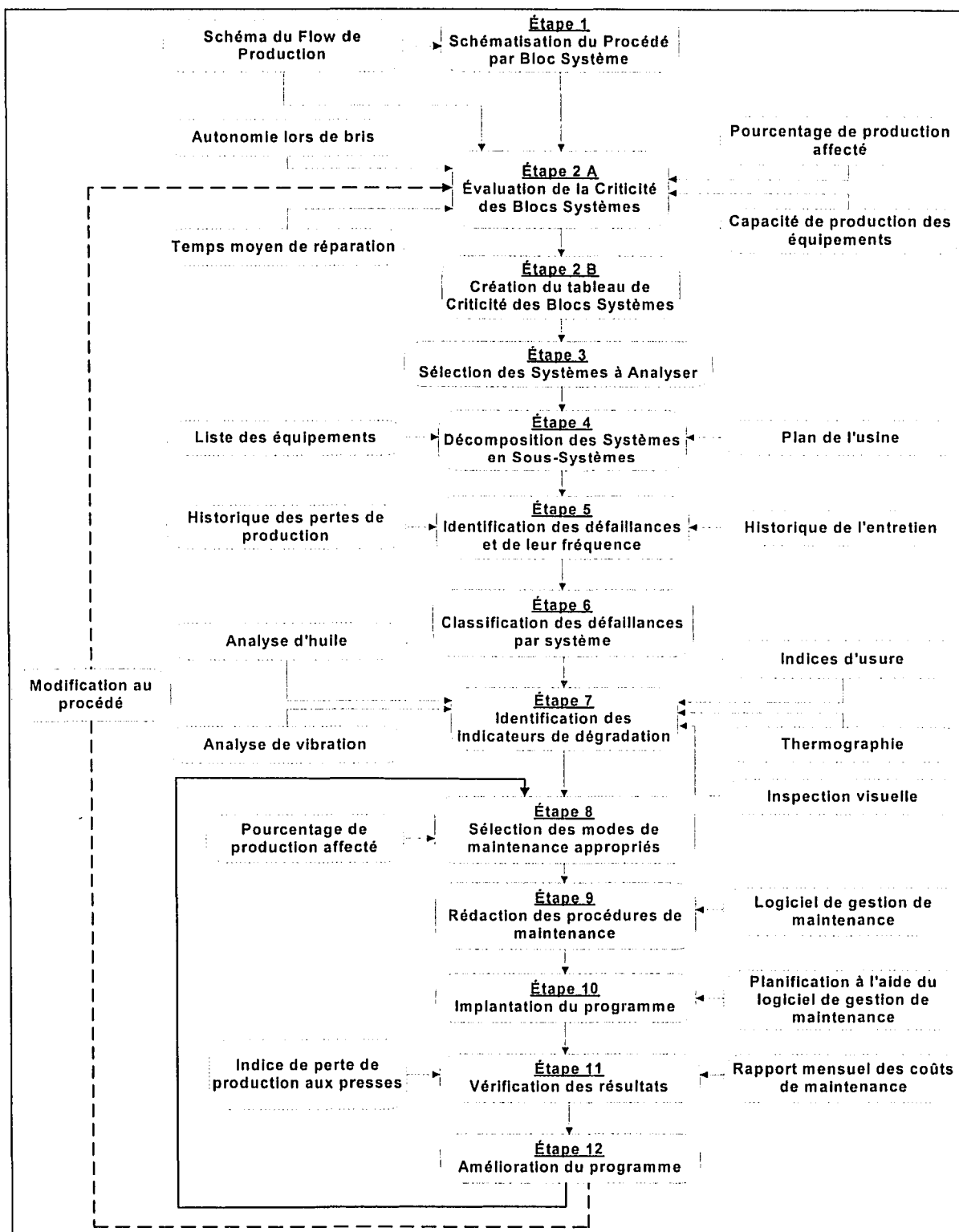


Figure 1 : Schéma de l'Application de la Méthodologie

CHAPITRE III - PROCÉDÉ DE FABRICATION DE RÉFRACTAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'USINE RHI CANADA DE BÉCANCOUR

L'usine RHI Canada de Bécancour est en opération depuis septembre 1977 et possède actuellement une capacité maximale de 70 000 tonnes métriques par année et fonctionne sur une cédule de 7 jours/semaine pour répondre à cette demande.

Ces dernières années le budget de production a été d'environ 50000 à 60000 tonnes métriques. Ceci inclut la production de briques et de mortiers réfractaires. Advenant un ralentissement de production la semaine normale est réduite à 5 jours / semaine. Par contre, la partie du personnel rattachée à la cuisson des briques demeure en service pour assurer la continuité des opérations de cuisson qui s'étalent sur 7 jours.

Les principaux produits fabriqués sont les briques réfractaires, les monolithiques (mortiers) réfractaires secs et quelques matériaux à damer à consistance humide. Les principaux grades de produits fabriqués consomment des matières premières à base d'oxyde de magnésium (magnésie) et de chromite.

Les matières premières requises à la fabrication sont importées de différents pays à travers le monde et sont acheminées surtout par voie maritime étant donné la proximité du port de marchandises de Bécancour. Une partie de la matière première chemine également par chemin de fer en provenance des États-Unis.

2. DESCRIPTION DU PROCÉDÉ DE FABRICATION À BÉCANCOUR

Pour décrire précisément le procédé, on fera référence au schéma des procédés de fabrication, (Figure 3).

Les matières premières servant à la fabrication des réfractaires se retrouvent dans deux aires principales d'entreposage. La matière brute et le recyclage sont à l'extérieur et les produits secs et ceux prêts à être procédés à l'intérieur.

Les quantités de matières premières utilisées pour réaliser la production annuelle sont dans les proportions décrites ci-après mais peuvent varier suivant la fluctuation des commandes :

Les produits recyclés s'incorporent à la matière première de base en infime partie dans le contenu des recettes. Quelle que soit la qualité à fabriquer, le procédé utilise la plupart du temps des ajouts de produits recyclés. Ces derniers proviennent en partie des rejets de production ou proviennent de la récupération obtenue lors de démolitions industrielles de différentes fournaies ou poches de coulées utilisées pour la fabrication des aciers ou autres produits similaires.

Les zones sont donc identifiées en rapport avec les qualités des matières premières qu'elles contiennent. La zone d'entreposage de la magnésie blanche est identifiée par le code 1-12 tandis que celle se rapportant aux produits de chrome est identifiée 1-22. L'entreposage extérieur de la magnésie blanche 1-12 est situé au sud de l'usine et se compose en grande partie de lots de briques à recycler. L'entreposage de la section chrome est situé du côté nord de l'usine et se compose de briques rejetées à recycler et de matières brutes, plus spécifiquement du minerai de chromite.

Broyage primaire

Les étapes de broyage sont similaires pour toutes les qualités et pour cela, les étapes de traitement de la magnésie blanche seront décrites ci-après, section 1-12. Les étapes de traitement de la section Chrome 1-22 sont identiques à celle de la section 1-12 :

La matière première est chargée dans la benne d'alimentation du système avec l'aide d'un chargeur sur roues. De cette benne, elle est transportée par un convoyeur vibrant jusqu'à l'entrée d'un broyeur à mâchoires pour être réduite à une dimension d'environ 25 mm. À la sortie du broyeur, le matériel tombe sur une bande transporteuse inclinée pour ensuite pénétrer dans le séchoir à tambour si le matériel a besoin de séchage.

Comme les critères sont très spécifiques concernant l'humidité, il est plus que probable que lors de sa réception la magnésie blanche ne contiendra pas d'humidité et n'aura pas à être séchée. Aucune humidité ne doit être rencontrée dans cette matière première car elle s'hydrate facilement.

La poussière générée à l'étape du broyage primaire est récupérée dans des collecteurs de poussières à manchons filtrants et retournée dans la masse du produit traité par des vis sans fin afin d'être mélangée avec le produit broyé ou séché.

Le matériel en provenance du broyeur ou du séchoir à tambour est récupéré après ces différentes étapes de traitement dans une trémie de récupération et par la suite ce matériel sera manipulé de nouveau par un chargeur sur roues et acheminé dans des stalles bien identifiées pour entreposage selon la marque.

Broyage secondaire

Cette étape consiste principalement à réduire la dimension des produits en les fractionnant et en les entreposant dans des silos pour être par la suite soumis à l'étape du pesage et du mélange. Ci-après, la section de broyage identifiée « Spinel » ou « Magnésie – Alumine » sera décrite.

Cette section du procédé se retrouve sous la numérotation 213-212. Pour le broyage grossier, la section 1-12 est utilisée et le matériel est introduit par le chargeur sur roues dans une trémie d'alimentation (212-002). De cette trémie, le matériel est déplacé sur un convoyeur vibrant équipé d'un séparateur à grille qui élimine les plus petites particules qui peuvent être classifiées directement sans avoir à subir les différentes étapes du broyage.

La décharge de ce convoyeur accède à un convoyeur à courroie (212-013) de caoutchouc qui supporte un électro-aimant qui capte les particules de métal indésirables avant que celles-ci ne pénètrent dans le broyeur à cône et ainsi venir contaminer les produits réfractaires.

Le matériel accède au premier broyeur secondaire, de modèle à cône Gyradisc (212-020), qui lui réduit le matériel en différentes petites fractions. Les grosseurs du fractionnement sont déterminées par la recette finale à préparer.

Le matériel ainsi broyé entre dans le cycle de sélection en étant acheminé par un élévateur à godet (212-040) qui déplace la matière du sous-sol jusqu'au sommet de la tour de préparation à plus de 100 pieds de hauteur. Le matériel chemine par la suite dans des tubes et convoyeurs vibrants avant d'entrer dans les tamiseurs Mogensen (212-060 et 212-100).

Ceux-ci sont équipés de tamis de différentes dimensions dans lesquels se fait la classification des grains. Plusieurs sorties à divers niveaux assurent la déviation des grains vers

les chutes qui les dirigeront dans des convoyeurs à vis et ensuite vers les différents silos d'emmagasinement.

Les grains de trop grandes dimensions sont arrêtés sur le premier tamis du vibreur Mogensen et sont retournés dans le broyeur à cône et recommencent de nouveau le cheminement de sélection au travers des différents tamis.

Lorsqu'une granulométrie plus fine est désirée, le cycle de broyage par Maxecon (212-220) est requis. Ce broyeur à rouleau a la caractéristique de broyer le matériel en fines particules allongées.

Une fois de plus, le matériel doit voyager du sous-sol (212-230) au sommet de la tour de préparation par l'élévateur à godet (212-240) et ceci tout en subissant différentes sélections pour obtenir la granulométrie voulue. Cette sélection se fait par tamisage tout comme dans le cas précédant avec l'aide des tamis d'ouvertures différentes qui laissent passer les grains désirés et retournent au broyage les grains de trop grande dimension.

Chacune des sections de broyage ici identifiées sont reliées à des réseaux de collecteurs de poussières (212-600) qui captent les particules fines générées par les différents déplacements du matériel en circulation lors de l'action de broyage, de transport et de tamisage.

Ces poussières ainsi récupérées sont acheminées dans les silos d'emmagasinement de la balance et sont incorporées aux recettes à produire.

Pour obtenir des fractions plus spécifiques à des marques particulières, certains grains doivent être transférés dans une autre station de broyage pour y subir une autre étape de transformation.

Pour réaliser cet affinement on doit alors utiliser un broyeur à boulets (213-010) pour transformer à nouveau ces grains. Aucun tamisage n'est exécuté dans cette étape finale d'affinage car les grains fractionnés ainsi sont beaucoup trop petits pour être sélectionnés par grosseurs différentes. Là encore le collecteur de poussière et sa tuyauterie respective font office de moyens de transports pour cette matière première.

A cette étape on obtient des fractions infiniment petites qui servent de lien dans la fabrication des produits réfractaires. Cette station de broyage est identifiée sous la codification 2-13.

Le but recherché dans tout ce processus de broyage est d'obtenir une diversité de grains qui amélioreront les caractéristiques physiques du produit réfractaire. La recette à fabriquer détermine les volumes requis dans chacune des fractions de ces grains.

Les silos d'emmagasinage au nombre de 42 contiennent chacun de 10 à 12 tonnes de matières premières. Cet emmagasinage dans les silos se fait au niveau supérieur des balances.

Plusieurs marques à fabriquer nécessitent des additifs en poudre et un autre groupe de silos est requis pour les entreposer afin de les traiter de façon automatique lors de la préparation de la recette.

Additifs

Les additifs déjà broyés sont acheminés en contenant de 25 ou 50 kg Les matériaux requis en plus grande quantité sont expédiés dans des contenants de 1500 kg Les silos utilisés pour les additifs en poudre sont au nombre de 12 et sont reliés au mécanisme automatisé de la balance. Ces additifs peuvent servir dans la fabrication des briques de magnésie blanche, de magnésie, de magnésie chrome, de chrome ou bien des monolithiques. Le remplissage de ces silos d'additifs se fait de façon manuelle à partir du troisième étage de la tour de préparation.

Procédé de broyage pour fabrication de réfractaires poreux

Ce procédé bien qu'utilisé rarement, est très important lors de la fabrication de buses poreuses pour l'application du barbotage dans les aciéries. Les buses poreuses servent de moyen de diffusion de gaz inerte pendant la fusion du métal de base dans les poches de coulées

Pour introduire le matériel à traiter, cette autre station de broyage possède également une benne d'alimentation pour chargeur sur roues du même type que les autres systèmes 2-12, dont le fonctionnement fût décrit le précédemment.

Le matériel au départ chemine sur un convoyeur vibrant pour se rendre à un élévateur à godet (215-040) qui l'élève sur une soixantaine de pieds pour ensuite l'introduire dans un autre tamiseur Mogensen de petite capacité. Lors de cette première sélection, quelques grains sont déjà sélectionnés vers les sacs de grande dimension qui font office de silo de transport. Les autres grains ne répondant pas à la granulométrie désirée sont déviés vers un broyeur à marteaux. Celui-ci frappe les grains et les réduit en plus petite dimension et le cycle de retour vers l'élévateur à godet recommence ainsi que le tamisage. Plusieurs boucles similaires peuvent être requises pour exécuter tout le broyage nécessaire. Les matériaux ainsi obtenus seront par la suite insérés dans les silos d'alimentation des mélangeurs vu les petites quantités à produire.

Procédé 223-222 (Magnésie)

En examinant le procédé, on retrouve deux autres diagrammes pour les deux autres systèmes, soit le 2-22 et le 2-23 (procédés de magnésie) et le 2-24 (procédé du chrome). Ces procédés de broyage et de classification de grains sont à toute fin pratique et similaire à celui décrit plus haut pour le procédé du 212 (Magnésie).

L'étape finale conduit toutes ces différentes qualités et grosseurs de grains dans les silos d'entreposage prêts à être sélectionnés dans les différentes recettes de produits à fabriquer.

Cette étape consiste principalement à réduire la dimension de la matière première en la fractionnant et en l'entreposant dans des silos pour être ensuite soumis à l'étape de pesage et de mélange. Les paragraphes suivants décrivent la section de broyage identifiée « Magnésie ». Cette section du procédé se retrouve sous la numérotation 2-23/2-22.

La section 2-22 est utilisée pour le broyage grossier et le matériel est introduit par chargeur sur roues dans une trémie d'alimentation (222-362). De cette trémie le matériel est déplacé par un convoyeur vibrant (222-010) équipé d'un séparateur qui élimine les plus petites particules qui peuvent être classifiées directement sans étape de broyage.

Le matériel accède au broyeur secondaire de modèle à cône Gyradisc (222-020) qui réduit le matériel en plus petite dimension. La grosseur de fractionnement est déterminée par la recette finale à préparer.

Le matériel ainsi broyé entre dans le cycle de sélection en étant acheminé par un élévateur à godet (222-040) qui déplace la matière première au faîte de la tour de préparation. Le matériel chemine par des tubes et convoyeurs vibrants avant d'entrer dans les tamiseurs Mogensen (222-050 et 222-060) équipés de tamis de différentes dimensions où se fait la classification des grains.

Les grains de trop grande dimension sont retournés dans le broyeur à cône et recommencent leur étape de sélection au travers des tamis. Les grains de bonne dimension sont acheminés par des chutes et des convoyeurs à vis vers les différents silos d'emmagasiner.

Lorsqu'une granulométrie plus fine est exigée, un cycle de broyage par Maxecon (222-220) est requis. Ce broyeur composé de trois rouleaux possède la caractéristique de broyer le matériel en fines particules allongées.

Une fois de plus, le matériel doit voyager du sous-sol (222-230) au faite de la tour de préparation par l'élévateur à godet (224-240). Tous ces déplacements dans les différentes machines ont pour effet de faire subir au matériel divers transformations pour obtenir la granulométrie voulue. Cette sélection se fait par le tamisage à l'aide des tamis d'ouvertures différentes qui laissent passer les grains désirés et retournent au broyage les grains de trop grande fraction.

Chaque section de broyage identifiée ici est reliée au réseau de collecteurs de poussières (222-600) qui captent les particules fines générées par les différents déplacements du matériel en circulation lors de l'action de broyage, de transport et de tamisage. Ces particules ainsi récupérées sont acheminées dans les silos d'emmagasiner de la balance prêtes à être incorporées aux recettes à produire. Avant cet entreposage certains grains doivent être transférés dans une autre station de broyage pour y subir une autre étape de transformation d'affinement et on doit alors utiliser un broyeur à boulets (223-010).

Aucun tamisage n'est exécuté dans cette étape finale d'affinage car les grains fractionnés ainsi sont beaucoup trop petits pour être sélectionnés en grosseurs différentes. Là encore, le collecteur de poussières (222-600) et sa tuyauterie font office de moyens de transport pour cette matière première. A cette étape on obtient des fractions infiniment petites qui servent de lien dans la fabrication des produits réfractaires. Cette station de broyage est identifiée sous la codification 2-23.

Dans tout ce processus de broyage le but recherché est d'obtenir une diversité de grains qui améliore les caractéristiques physiques du produit réfractaire. La recette à fabriquer commande les volumes requis dans chaque fraction de grains. Les silos d'emmagasiner au

nombre de 24 contiennent chacun de 10 à 12 tonnes de matières premières. Cet emmagasinage dans les silos se fait au niveau supérieur des balances.

Procédé 224 (Chrome)

Cette étape consiste principalement à réduire la dimension de la matière première en la fractionnant et en l'entreposant dans des silos pour être ensuite soumise à l'étape du pesage et du mélange. Cette section du broyage identifié « Chrome » sera décrite ci-après. Cette section du procédé se retrouve sous la numérotation 224.

Pour le broyage grossier, la section 2-24 est utilisée et le matériel est introduit par chargeur sur roues dans une trémie d'alimentation (224-002). De cette trémie le matériel est déplacé par un convoyeur vibrant (224-010) équipé d'un séparateur qui élimine les plus petites particules qui peuvent être classifiées directement sans étape de broyage.

Le matériel accède au broyeur secondaire de modèle à cône Gyradisc (224-020) qui réduit le matériel en plus petite dimension. La grosseur du fractionnement est déterminée par la recette finale à préparer.

Le matériel ainsi broyé entre dans le cycle de sélection en étant acheminé par un élévateur à godet (224-040) qui déplace la matière première au faite de la tour de préparation. Le matériel chemine par des tubes et convoyeurs vibrants avant d'entrer dans le tamiseur Mogensen (224-060) équipé de tamis de différentes dimensions où se fait la classification des grains.

Les grains de trop grandes dimensions sont retournés dans le broyeur à cône et recommencent leur étape de sélection au travers des tamis. Les grains de bonne dimension sont par la suite acheminés par des chutes et des convoyeurs à vis vers les différents silos d'emmagasinage.

Lorsqu'une granulométrie plus fine est requise, un cycle de broyage par Maxecon (222-220) est utilisé. Ce broyeur composé de trois rouleaux possède la caractéristique de broyer le matériel en fines particules allongées.

Une fois de plus, le matériel doit voyager du sous-sol (224-230) au faite de la tour de préparation par l'élévateur à godet (224-240). Tous ces déplacements dans les différentes machines ont pour effet de faire subir diverses transformations pour obtenir la granulométrie voulue. Cette sélection se fait par le tamisage à l'aide des tamiseurs Mogensen (224-060 et 224-090) ayant des ouvertures de différents calibres qui laissent passer les grains désirés et retournent au broyeur les grains de trop grande fraction.

Chaque section de broyage identifiée ici est reliée au réseau des collecteurs de poussières (224-600) qui captent les particules fines générées par les différents déplacements du matériel en circulation lors de l'action de broyage, de transport et de tamisage. Ces poussières ainsi récupérées sont acheminées dans les silos d'emmagasiner de la balance et sont incorporées aux recettes à produire. Avant cet entreposage certains grains doivent être transférés dans une autre station de broyage pour y subir une autre étape de transformation d'affinement et pour ce faire un broyeur à boulets (223) sera utilisé.

Aucun tamisage n'est exécuté dans cette étape finale d'affinage car les grains fractionnés ainsi sont beaucoup trop petits pour être sélectionnés en grosseurs différentes. Là encore, le collecteur de poussières (224-600) et sa tuyauterie font office de moyens de transport pour cette matière première. A cette étape on obtient des fractions infiniment petites qui servent de lien dans la fabrication des produits réfractaires. Cette station de broyage est identifiée sous la codification 2-23.

Le but recherché dans tout ce processus de broyage est d'obtenir une diversité de grains améliorant les caractéristiques physiques du produit réfractaire. La recette à fabriquer commande les volumes requis dans chaque fraction de grains. Les silos d'emmagasiner au

nombre de 30 contiennent chacun de 10 à 12 tonnes de matières premières. Cet emmagasinage dans les silos se fait au niveau supérieur des balances.

Dosage des recettes et malaxage

Les différentes recettes à produire nécessitent une bonne précision et flexibilité pour exécuter le pesage des ingrédients requis par marque de briques à fabriquer. Un système informatisé transmet aux vis situées sous les silos les commandes de marche et d'arrêt pour libérer les différents poids de matières à peser.

Le système de pesée est composé de deux convoyeurs fixes qui reçoivent les grains en provenance des silos et les entreposent dans une trémie peseuse suivant un ordre pré établi et une précision rigoureuse.

Lorsque le pesage est terminé, le matériel est libéré des trémies peseuses et le déplacement de la matière première vers le mélangeur sélectionné se fait à l'aide d'un convoyeur mobile (navette) qui lui achemine les matériaux pesés dans les différentes poches d'accumulation des mélangeurs (#1 à #6).

Simultanément, les additifs en poudre choisis en provenance des 12 silos d'entreposage s'incorporent à la recette.

Lors de l'action de malaxage des produits réfractaires, les liquides nécessaires au lien des matériaux à presser sont ajoutés.

Ces différents additifs liquides sont livrés par un réseau de tuyauterie équipé de dispositifs de contrôle de débit, ceci pour satisfaire le bon pourcentage d'humidité requis lors du formage des briques à la presse. On y retrouve des produits tels que le sulfite, le silicate de sodium et le sel d'Epsom.

Lors de la fabrication, certains produits spéciaux peuvent être requis pour la production de mortiers réfractaires. Dans certaines marques, on peut faire de petites quantités d'ajouts manuels d'additifs.

Les recettes varient suivant la qualité et le mélange final à obtenir. Dans certains cas on peut aussi produire des mortiers humides ou encore des mortiers secs qui seront humidifiés au chantier lors de la pose.

On retrouve deux stations principales de fabrication de mortiers, l'une principalement utilisée pour les produits secs des mélangeurs Munson (#8) et Draies (#9), à la station 373, et l'autre pour les produits humides du mélangeur Draies (#7), à la station 374.

Sur chacune de ces stations on retrouve des collecteurs de poussières qui récupèrent les poussières engendrées par la manipulation du produit sec.

Opération de pressage

A la fin du cycle de malaxage, le mélange est vidé dans des bacs de 1 m³ localisés sous le mélangeur qui sont ensuite acheminés par un chariot élévateur vers les trémies d'alimentation des presses.

Le chariot élévateur est équipé d'un mécanisme de retournement afin de vider le matériel dans les trémies des presses hydrauliques. Lorsque la commande lui parvient, le matériel se déplace sur la courroie du convoyeur incliné pour remplir la trémie d'alimentation qui par la suite comblera la cavité du moule où sera formée la brique.

Le remplissage est fait de façon volumétrique afin d'accélérer l'opération de pressage. Par la suite, le poinçon supérieur se déplace verticalement et compresse le matériel déversé dans la cavité. Lors de cette action de pressage, le matériel se compresse entre le poinçon

inférieur et le poinçon supérieur et c'est à cette étape de fabrication que l'on obtient une brique de dimension voulue. Un contrôle dimensionnel règle l'épaisseur de la brique à produire.

A la fin de son cycle de pressage, la brique ainsi formée se déplace sur un convoyeur d'évacuation à la sortie de la presse. Ensuite, un robot saisit la brique et la place sur un chariot qui plus tard sera introduit dans les fours de cuisson. L'usine possède six presses hydrauliques Laies dans la section de pressage et cinq d'entre elles sont équipées de robots. Deux autres presses sont situées dans la section finition, l'une d'elle est hydraulique (200) et l'autre mécanique (Berger). La capacité des presses s'étend de 630 tonnes métriques à 2000 tonnes métriques.

La capacité de chargement de briques sur un wagon de cuisson est d'environ sept tonnes. Les wagons ainsi chargés doivent se rendre dans la zone d'emmagasiner pour cuisson et pour s'y rendre les wagons doivent se déplacer sur un chariot transbordeur double à partir de la sortie des presses. Par la suite, une table tournante est nécessaire pour pouvoir rejoindre un deuxième transbordeur qui finalement donne accès à la station d'entreposage où les wagons sont mis en attente de cuisson.

Certains produits doivent subir des opérations de séchage et pour cela le séchoir à tunnel est utilisé. L'étape suivante consistera en la cuisson dans l'un ou l'autre des deux fours à tunnel dépendant des températures requises

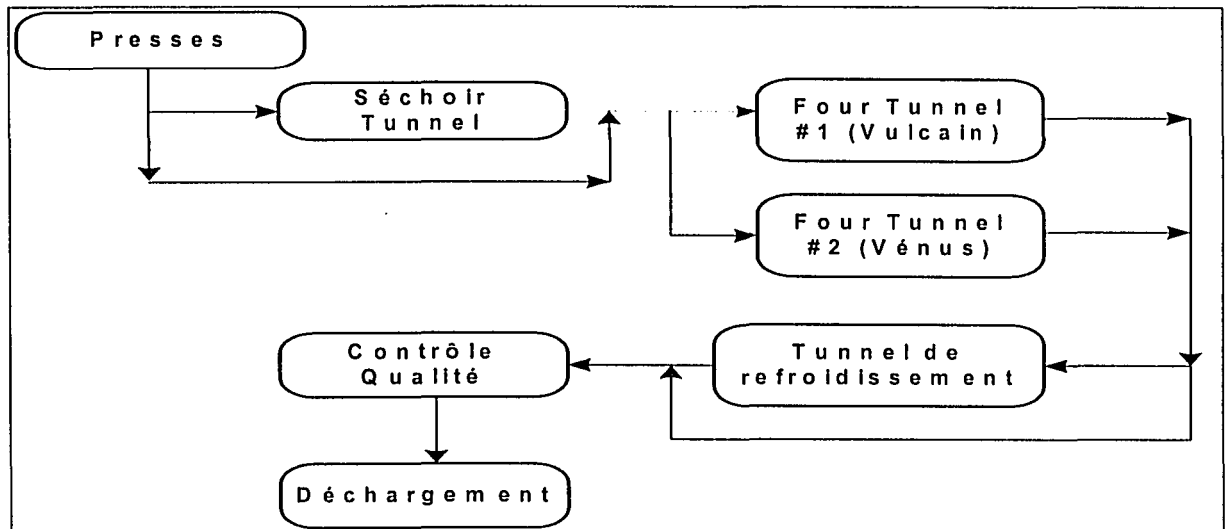


Figure 2 : Diagramme de procédé des presses au déchargement

Opération de cuisson et de traitement final

L'enfournement des briques réfractaires chargées sur les wagons de cuisson nécessite une manutention avec un troisième transbordeur de wagon afin de les placer dans les vestibules des fours Vulcain et Vénus. Les briques soumises à la cuisson atteignent des températures variant entre 1500°C et 1740°C suivant la marque. Les briques séjournent dans le four de cuisson le temps nécessaire pour rencontrer les étapes de cuisson spécifiques aux marques.

Chaque four contient 32 wagons qui se déplacent au rythme du cycle de cuisson.

Les wagons se déplacent par un mouvement de poussée hydraulique appliqué sur le premier wagon placé à l'entrée du four. Chaque fois qu'un wagon entre dans le four, un autre en sort à l'autre bout.

Cette méthode de cuisson est qualifiée comme étant une cuisson continue car le matériel est dans le four pour plusieurs heures et subit différents changements de courbe de cuisson tout au long de son traitement.

Chaque four possède une zone de préchauffage, une zone de cuisson et une zone de refroidissement. La durée de cuisson peut s'échelonner sur près de deux jours suivant les marques à traiter.

Ensuite les chariots de briques cuites sont placés sur des voies d'entreposage (rail #2) pour refroidir à l'air libre ou bien ils passent dans un tunnel de refroidissement pour leur permettre de baisser leur température avant de les manipuler.

Le dépilage de la brique aux stations de déchargement se fait de façon manuelle car un contrôle de qualité s'effectue en même temps que le déchargement du wagon se déroule. Au déchargement certaines briques subissent au même moment des traitements de finition afin d'éviter une double manutention.

La figure 2 illustre le diagramme d'une section du procédé, soit celle des presses jusqu'au déchargement.

Opération de cuisson et de traitement final pour produits spécialisés

Certains produits nécessitent une cuisson dans des conditions bien spéciales requérant l'utilisation d'un four cloche Bickley 542-040. Ce four a comme principe de cuire un seul wagon à la fois afin de contrôler une cuisson à une température déterminée. Ce four contient une très petite charge de briques, soit environ 2 tonnes métriques de matériel. Il est surtout employé pour cuire des produits ayant une consistance spéciale ou un grand format qui ne supporte pas de choc thermique.

Certains produits doivent avoir des dimensions ou formes spéciales et doivent subir des traitements supplémentaires tels que le perçage, le coupage ou le re-surfaçage. Suite à ces opérations de finition les briques doivent subir un séchage dans l'un des trois fours de trempe

afin d'éliminer l'effet d'hydratation sur les produits magnésie. En s'hydratant la brique perd ses propriétés physiques et devient friable et inutilisable.

Département de l'emballage

Finalement le contrôle final de qualité valide les étapes de fabrication et les propriétés physiques requises. Ensuite les briques sont emballées au moyen d'un four de rétrécissement selon les exigences du client et entreposées ou expédiées. Les expéditions se font en majorité par camionnage à partir de l'usine.

3. DESCRIPTION DE LA SECTION DE PRODUCTION ÉTUDIÉE

Dans le but de minimiser l'ampleur de l'étude et de maximiser les résultats, la section des presses fut sélectionnée pour cette étude. Suite à l'analyse de criticité des systèmes de production, et même si cette section décortiquée en sous-systèmes ne représentait pas les systèmes les plus critiques, mon choix s'est porté sur ce secteur pour les raisons suivantes.

Premièrement, comme ce secteur est constitué de plusieurs sous-systèmes pratiquement identiques, cela permettait de mettre en pratique plusieurs approches simultanément et de vérifier leurs impacts tout en réduisant considérablement la durée de l'étude.

Deuxièmement, ce secteur est fréquemment utilisé par la direction comme point de référence pour la productivité de l'entreprise.

Finalement, de par les équipements constituant les sous-systèmes, plusieurs alternatives de types de maintenance (préventive, prédictive, curative....) pouvaient être intégrés et suivis.

De plus, même si cette étude ne couvre qu'un secteur de l'usine, l'analyse de criticité réalisée a permis de démontrer de façon quantitative le niveau de criticité de chaque

département vis-à-vis la productivité de l'entreprise. De ce fait, un schéma de criticité des systèmes a été présenté aux intervenants de l'entretien afin de faciliter la prise de décision pour l'affectation des ressources lors de bris simultanés dans plusieurs secteurs.

CHAPITRE IV - ÉTUDE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, chacune des étapes énumérées au chapitre III sera reprise avec les détails concernant son application dans l'entreprise et les résultats obtenus.

1. ÉTAPE #1 - SCHÉMATISATION DU PROCÉDÉ PAR BLOC SYSTÈME

Dans cette étape, afin de schématiser le procédé et de le diviser en blocs distincts, il fallait utiliser une méthode précise et sans ambiguïté. Ainsi, le principe décisionnel afin de délimiter les systèmes fut le suivant :

« Un système est considéré comme bloc lorsque les équipements qui le précèdent et qui le succèdent sont aptes à continuer leurs fonctions respectives sans égard au bloc système défectueux. »

Ainsi, selon cette méthode de division des systèmes, le procédé fut décomposé en blocs et représenté conformément à la circulation du matériel dans l'entreprise. La figure 3, qui suit, illustre la subdivision du procédé en blocs systèmes.

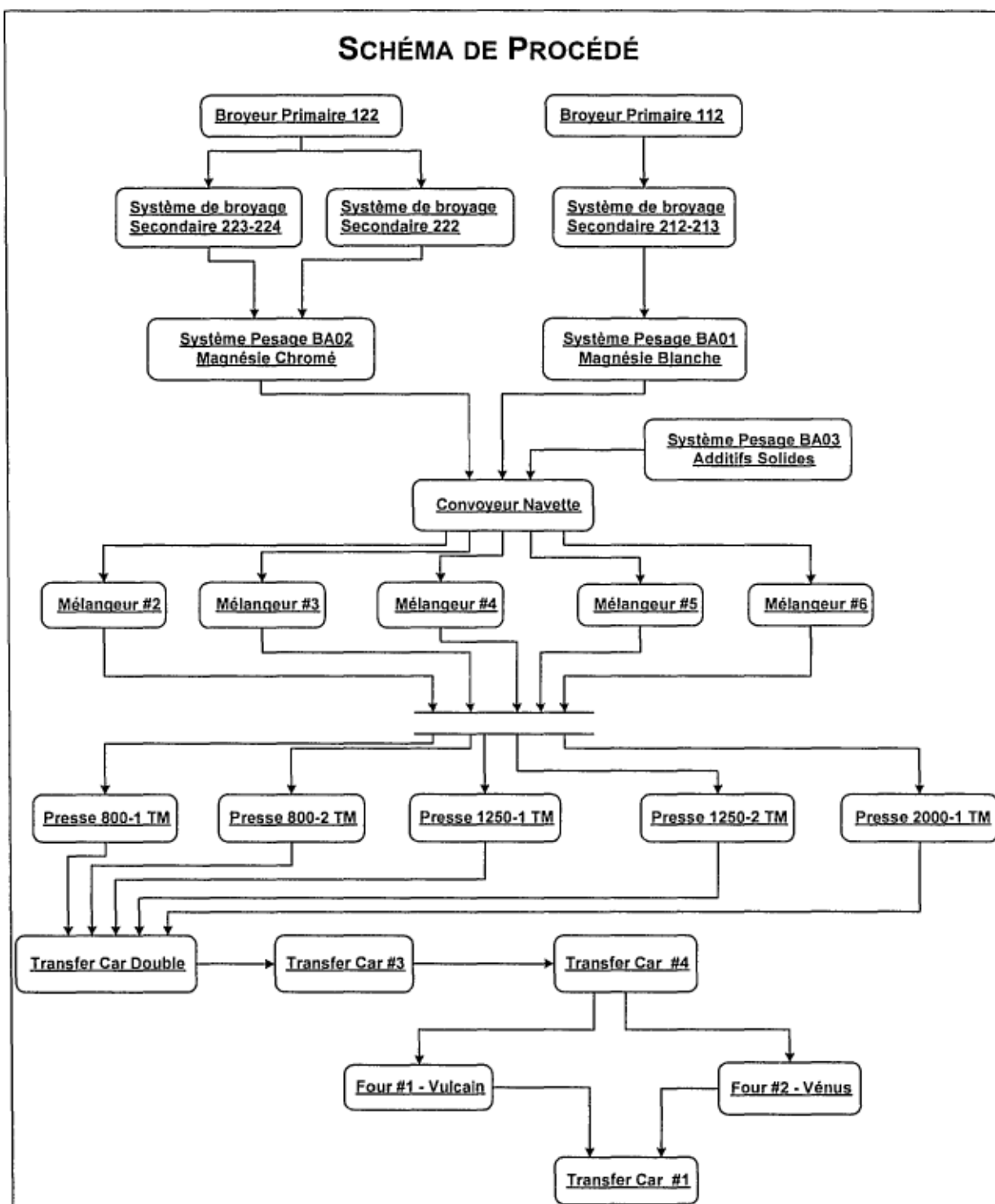


Figure 3 : Schéma de procédé de l'entreprise subdivisé en blocs systèmes

2. ÉTAPE #2 - ÉVALUATION DE LA CRITICITÉ DES BLOCS SYSTÈMES

Pour cette étape, chaque bloc système est analysé indépendamment afin de déterminer l'impact de ce dernier sur le système de production globale de l'entreprise. Pour permettre une évaluation objective de la criticité des blocs systèmes, quelques variables et mesures de performance ont été nécessaires. Voici la liste de ces variables et mesures accompagnées de leur description.

Pourcentage de production totale affectée : (%)

Détermine l'impact de la contribution du bloc système pour le volume de production entière de l'entreprise en pourcentage. Ce pourcentage permet de relativiser l'impact du bris du bloc système sur l'ensemble de la production de l'entreprise.

Autonomie lors de bris : (hre)

Cette information permet de déterminer la période de temps à laquelle la production peut continuer ses opérations normales après un bris du système sans effet sur la productivité globale. Cette période est utilisée comme coussin de production lors de bris et permet le début ou même la réparation totale de la défaillance sans que la production ne soit affectée.

Temps moyen d'une réparation : (hre)

Durée moyenne pour remettre en opération un système défaillant. Cette durée jumelée à la durée d'autonomie lors de bris permet de déterminer la durée de perturbation des opérations de production.

Perte de production locale : (hre)

Constitue le résultat de l'équation « Temps moyen d'une réparation – Autonomie lors de bris ». Le résultat ainsi recueilli illustre l'impact local d'un bris du système.

Perte de production totale : (hre)

Cette variable est le résultat de l'équation « Perte de production locale * Pourcentage de production totale affectée ». Le résultat de cette équation permet de classer les systèmes par ordre d'importance selon leur impact global sur la production.

Donc, conformément à ces variables, un tableau Excel contenant les blocs systèmes identifiés à l'étape #1 ainsi que les variables et mesures de performance fut complété afin de déterminer l'impact de chaque bloc système sur la production entière de l'entreprise. Voir le tableau 1 qui suit.

TABLEAU 1 : ÉVALUATION DE LA CRITICITÉ DES BLOCS SYSTÈMES

# Equip.	Équipement	Prod. Affectée (Pourcentage)	Autonomie lors de bris (Hres)	Temps Moyen Réparation (Hres)	Perte de Prod. locale (Hres)	Perte de Prod. Totale (Hres)
1	Broyeur Primaire 112	8,00%	48,00	8	-40	-3,20
2	Broyeur Primaire 122	25,00%	24,00	8	-16	-4,00
3	Broyeur Secondaire 223-224	25,00%	6,00	6	0	0,00
4	Broyeur Secondaire 222	15,00%	8,00	6	-2	-0,30
5	Broyeur Secondaire 212-213	80,00%	4,00	6	2	1,60
6	Pesage BA01	60,00%	0,08	4	4	2,35
7	Pesage BA02	40,00%	0,08	4	4	1,57
8	Pesage BA03	80,00%	0,17	2	2	1,47
9	Convoyeur Navette	100,00%	0,08	4	4	3,92
10	Mélangeur #2	22,50%	8,00	4	-4	-0,90
11	Mélangeur #3	22,50%	8,00	4	-4	-0,90
12	Mélangeur #4	22,50%	8,00	4	-4	-0,90
13	Mélangeur #5	22,50%	8,00	4	-4	-0,90
14	Mélangeur #6	22,50%	8,00	4	-4	-0,90
15	Presse 800-1 TM	14,00%	0,02	4	4	0,56
16	Presse 800-2 TM	15,00%	0,02	4	4	0,60
17	Presse 1250-1 TM	18,00%	0,02	4	4	0,72
18	Presse 1250-2 TM	15,00%	0,02	4	4	0,60
19	Presse 2000-1 TM	38,00%	0,02	4	4	1,51
20	Transfer Car Double	100,00%	1,00	2	1	1,00
21	Transfer Car #3	100,00%	1,00	2	1	1,00
22	Transfer Car #4	100,00%	1,00	2	1	1,00
23	Four #1 - Vulcain	50,00%	0,02	8	8	3,99
24	Four #2 - Venus	50,00%	0,02	8	8	3,99
25	Transfer Car #1	100,00%	1,00	2	1	1,00

Comme on peut le constater, certains blocs systèmes possèdent une autonomie supérieure lors de bris que le temps moyen de réparation, ce qui signifie que ces systèmes sont peu utilisés ou possèdent une surcapacité. Ces blocs systèmes se retrouveront sans aucun doute parmi les systèmes non prioritaires.

Il est à noter que les systèmes ne possédant aucune autonomie lors de bris se sont vus accorder une valeur minime d'autonomie lors de bris afin d'éliminer les valeurs nulles des équations ce qui aurait eu pour effet de rendre impossible la classification de ces systèmes.

Le tableau 2 suivant, illustre la classification des blocs systèmes selon les équations établies.

3. ÉTAPE #3 – SÉLECTION DES SYSTÈMES À ANALYSER

Grâce à l'analyse effectuée à l'étape #2 – Évaluation de la criticité des blocs systèmes, les blocs systèmes ont été classifiés selon le nombre d'heures de perte de production totale de façon décroissante. Cette étape, quoique simple, permet de classifier la criticité des systèmes de façon objective sans nécessiter des calculs ou d'analyse complexe. Voir le tableau 2.

Cette technique de classification permet également de démontrer et principalement de faire accepter par les superviseurs des secteurs de l'entreprise le niveau de criticité des équipements ou systèmes sous leur responsabilité. Également, cela permet de justifier et d'accélérer la prise de décision par le département de l'entretien lors de bris simultanés qui provoquent une pénurie de main-d'œuvre.

TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DE LA CRITICITÉ DES BLOCS SYSTÈMES

Équipement	Prod. Affectée (Pourcentage)	Autonomie lors de bris (Hres)	Temps Moyen Réparation (Hres)	Temps avec perte de Prod. (Hres)	Perte de Prod. Totale (Hres)	Niveau de Priorité
Four #1 - Vulcain	50,00%	0,02	8	8	3,99	1,0
Four #2 - Venus	50,00%	0,02	8	8	3,99	1,0
Convoyeur Navette	100,00%	0,08	4	4	3,92	1,1
Pesage BA01	60,00%	0,08	4	4	2,35	2,0
Broyeur Secondaire 212-213	80,00%	4,00	6	2	1,60	2,1
Pesage BA02	40,00%	0,08	4	4	1,57	2,2
Presse 2000-1 TM	38,00%	0,02	4	4	1,51	2,3
Pesage BA03	80,00%	0,17	2	2	1,47	2,4
Transfer Car Double	100,00%	1,00	2	1	1,00	3,0
Transfer Car #3	100,00%	1,00	2	1	1,00	3,0
Transfer Car #4	100,00%	1,00	2	1	1,00	3,0
Transfer Car #1	100,00%	1,00	2	1	1,00	3,0
Presse 1250-1 TM	18,00%	0,02	4	4	0,72	4,0
Presse 800-2 TM	15,00%	0,02	4	4	0,60	4,1
Presse 1250-2 TM	15,00%	0,02	4	4	0,60	4,1
Presse 800-1 TM	14,00%	0,02	4	4	0,56	4,2
Broyeur Secondaire 223-224	25,00%	6,00	6	0	0,00	4,3
Broyeur Secondaire 222	15,00%	8,00	6	-2	-0,30	5,0
Mélangeur #2	22,50%	8,00	4	-4	-0,90	5,1
Mélangeur #3	22,50%	8,00	4	-4	-0,90	5,1
Mélangeur #4	22,50%	8,00	4	-4	-0,90	5,1
Mélangeur #5	22,50%	8,00	4	-4	-0,90	5,1
Mélangeur #6	22,50%	8,00	4	-4	-0,90	5,1
Broyeur Primaire 112	8,00%	48,00	8	-40	-3,20	5,2
Broyeur Primaire 122	25,00%	24,00	8	-16	-4,00	5,3

Afin de limiter l'étude, voici le tableau 3 représentant la liste des blocs systèmes retenus.

TABLEAU 3 : SÉLECTION DES BLOCS SYSTÈMES ANALYSÉS

# Equip.	Équipement	Prod. Affectée (Pourcentage)	Perte de Prod. Totale (Hres)	Niveau de Priorité
23	Four #1 - Vulcain	50,00%	3,99	1,0
24	Four #2 - Venus	50,00%	3,99	1,0
9	Convoyeur Navette	100,00%	3,92	1,1
6	Pesage BA01	60,00%	2,35	2,0
5	Broyeur Secondaire 212-213	80,00%	1,60	2,1
7	Pesage BA02	40,00%	1,57	2,2
19	Presse 2000-1 TM	38,00%	1,51	2,3
8	Pesage BA03	80,00%	1,47	2,4
17	Presse 1250-1 TM	18,00%	0,72	4,0
16	Presse 800-2 TM	15,00%	0,60	4,1
18	Presse 1250-2 TM	15,00%	0,60	4,1
15	Presse 800-1 TM	14,00%	0,56	4,2
3	Broyeur Secondaire 223-224	25,00%	0,00	4,3

4. ÉTAPE #4 – DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES

Dans cette étape, afin de définir le mode de décomposition des systèmes, l'étude s'est basée sur les informations disponibles, des rapports de bris des départements et des outils de défaillances disponibles qui seront couverts dans la prochaine étape.

Alors, voici le tableau 4 affichant la décomposition des systèmes en sous-systèmes.

TABLEAU 4 : DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES

Balance BA01 : (Magnésie blanche)	Interface opérateur (Man Machine Interface) Automate (PLC) Convoyeur à vis (1 @ 42) Convoyeur à courroie peseuse Collecteur de poussière
Balance BA02 (Magnésie chromée)	Interface opérateur (Man Machine Interface) Automate (PLC) Convoyeur à vis (1 @ 54) Convoyeur à courroie peseuse Collecteur de poussière

TABLEAU 4 (SUITE) : DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES

Système	Sous-système
Balance BA03 (Additifs solides)	Interface opérateur (Man Machine Interface) Automate (PLC) Convoyeur à vis (1 @ 12) Système de pesée Convoyeur à courroie (Vidange)
Convoyeur navette	Système d'entraînement de la courroie Système de déplacement de la navette Système de positionnement de la navette
Broyeur secondaire #213 (Broyeur à boule)	Réducteur Falk Système de lubrification Tambour du broyeur Tube vibrant (Sortie du broyeur) Convoyeur à vis Élévateur à godets (Broyeur à boules) Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) Collecteur de poussière
Broyeur secondaire #223 (Broyeur à boule)	Réducteur Falk Système de lubrification Tambour du broyeur Convoyeur à vis Convoyeur pneumatique (Broyeur à boules) Collecteur de poussière
Four #1 et Four #2 - (Équipement identique)	Unité hydraulique indexation des wagons Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan) Ventilateur produit de combustion (POC Fan) Ventilateur atomiseur (Atomisator Blower) Ventilateur d'apport (Supply Fan) Ventilateur de combustion (Combustion Blower) Ventilateur récupération (Warecool Fan) Ventilateur de sortie (Exit End Fan) Sonde d'oxygène (Oxygene sensor) Sondes de température (Ray-O-Tube) Sondes de Pression (Pressure Sensors) Moteurs modulateur de gaz naturel (Natural gaz dampers) Moteurs modulateur de clapet d'air (Air dampers) Contrôleurs de zone (Zone controllers) Automate (PLC) Interface opérateur (Man Machine Interface) Brûleurs (Burners)

TABLEAU 4 (SUITE) : DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES

Système	Sous-système
Broyeur secondaire #212	Convoyeur d'alimentation (Gyradisc) Convoyeur transversal (Alimentation broyeur) Broyeur à cône (GYRADISC) Tube vibrant (Sortie du Gyradisc) Élévateur à godets (Gyradisc) Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) Tamis Mogensen (3) Convoyeur d'alimentation (Maxecon) Broyeur à rouleau (Maxecon) Tube vibrant (Sortie du Maxecon) Élévateur à godets (Maxecon) Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) (3) Convoyeur à vis (7) Collecteur de poussière
Broyeur secondaire #224	Convoyeur d'alimentation (Gyradisc) Convoyeur transversal (Alimentation broyeur) Broyeur à cône (GYRADISC) Tube vibrant (Sortie du Gyradisc) Élévateur à godets (Gyradisc) Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) Tamis Mogensen (3) Convoyeur d'alimentation (Maxecon) Broyeur à rouleau (Maxecon) Tube vibrant (Sortie du Maxecon) Élévateur à godets (Maxecon) Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) (3) Convoyeur à vis (7) Collecteur de poussière
Presse 2000-1	Interface opérateur (Man Machine Interface) Automate (PLC) - Contrôle de la presse Convoyeur d'alimentation Unité hydraulique Émoteur Tiroir de remplissage Presse 2000-1 TM (Corps) Convoyeur d'évacuation (Indexeur) Système de recyclage Robot FANUC 430 IR Système de positionnement des wagons

TABLEAU 4 (SUITE) : DÉCOMPOSITION DES SYSTÈMES EN SOUS-SYSTÈMES

Presse 1250-1 TM, 1250-2 TM, 800-1 TM et 800-2 TM (Systèmes identiques)	Interface opérateur (Man Machine Interface) Contrôle de la presse (Carte pré-programmées) Convoyeur d'alimentation Unité hydraulique Tiroir de remplissage Presse 1250 et 800 TM (Corps) Convoyeur d'évacuation (Indexeur) Système de recyclage Robot FANUC 420 IR Système de positionnement des wagons
--	--

5. ÉTAPE #5 – IDENTIFICATION DES DÉFAILLANCES ET DE LEURS FRÉQUENCES

Pour cette étape, les informations ont été recueillies à partir d'outils disponibles dans l'entreprise pour le suivi des équipements. En fait, l'entreprise utilise deux modes de suivi des bris des équipements de production. Le premier est géré par le département de l'entretien et est un système informatisé pour la gestion des travaux requis, préventifs ainsi que les appels de services pour une intervention immédiate pour l'usine en entier. Le second, réalisé par les responsables du département des presses, consiste en un rapport quotidien de productivité des presses incluant plusieurs causes d'arrêts de production incluant les arrêts pour bris non planifiés et les entretiens planifiés.

Pour les arrêts aux presses, une compilation quotidienne par équipement est effectuée et enregistrée dans une base de données de conception locale qui décrit chaque arrêt par la date, la presse en arrêt, le quart de travail, le type de réparation (bris ou entretien préventif), la durée de l'arrêt, la description textuelle du bris et finalement le sous-système en cause.

Comme le mode de présentation diffère d'un outil à l'autre, le mode d'évaluation sera traité de façon différente selon l'outil utilisé.

Ainsi, pour les presses, la base de données locale sera utilisée et pour les autres équipements, l'étude tiendra compte du nombre de bons de travail traités et du nombre d'heures de maintenance requises pour la période à l'étude.

L'annexe A "Détails des heures d'entretien - Année 2003" représentent tous les bons de travaux et heures de maintenances utilisées pour les systèmes retenus à l'exception des presses. Le détail des presses, pour sa part, se retrouve à l'annexe B "Détails des pertes de production des presses – Année 2003 et 2004"

Les tableaux suivant de 5 à 15, affichent le sommaire des fréquences des défaillances pour l'an 2003 pour chaque bloc système retenu par l'étude.

TABLEAU 5 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - FOUR #1 (VULCAIN)

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Four #1 - Vulcain Généal	522-000	10	67.25	6.73
Unité hydraulique Indexion des wagons	522-010	3	9.50	3.17
Brûleurs (Burners)	522-015	0	0.00	0.00
Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan)	522-100	2	4.50	2.25
Ventilateur produit de combustion (POC Fan)	522-110	4	9.75	2.44
Ventilateur atomiseur (Atomisator Blower)	522-120	4	1.25	0.31
Ventilateur d'apport (Supply Fan)	522-130	3	3.25	1.08
Ventilateur de combustion (Combustion Blower)	522-140	3	3.00	1.00
Ventilateur récupération (Warecool Fan)	522-150	3	1.75	0.58
Ventilateur de sortie (Exit End Fan)	522-160	5	33.50	6.70
Sonde d'oxygène (Oxygene sensor)	522-200	0	0.00	0.00
Équipement électrique du four incluant :	522-990	1	13.00	13.00
Sondes de température (Température sensors (Ray-O-Tube))				
Sondes de Pression (Pressure Sensors)				
Moteurs modulateur de gaz naturel (Natural gaz automatic dampers)				
Moteurs modulateur de clapet d'air (Air automatic dampers)				
Contrôleurs de zone (Zone controllers)				
Automate (PLC)				
Interface opérateur (Man Machine Interface)				
		38	146.75	3.86

TABLEAU 6 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - FOUR #2 (VENUS)

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Four #2 - Venus Général	532-000	14	69.75	4.98
Unité hydraulique Indexion des wagons	532-010	2	8.50	4.25
Brûleurs (Burners)	532-015	0	0.00	0.00
Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan)	532-100	5	7.50	1.50
Ventilateur produit de combustion (POC Fan)	532-110	8	56.50	7.06
Ventilateur atomiseur (Atomisator Blower)	532-120	3	2.00	0.67
Ventilateur d'apport (Supply Fan)	532-130	6	10.50	1.75
Ventilateur de combustion (Combustion Blower)	532-140	5	4.50	0.90
Ventilateur récupération (Warecool Fan)	532-150	4	2.50	0.63
Ventilateur de sortie (Exit End Fan)	532-160	3	1.00	0.33
Sonde d'oxygène (Oxygene sensor)	532-200	0	0.00	0.00
Équipement électrique du four incluant :	532-990	1	1.00	1.00
Sondes de température (Température sensors (Ray-O-Tube))				
Sondes de Pression (Pressure Sensors)				
Moteurs modulateur de gaz naturel (Natural gaz automatic dampers)				
Moteurs modulateur de clapet d'air (Air automatic dampers)				
Contrôleurs de zone (Zone controllers)				
Automate (PLC)				
Interface opérateur (Man Machine Interface)				
		51	163.75	3.21

TABLEAU 7 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - CONVOYEUR NAVETTE

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Convoyeur navette général	311-650	15	168.50	11.23
Système d'entraînement de la courroie	311-651	7	117.50	16.79
Système de positionnement de la navette	311-654	0	0.00	0.00
Système de déplacement de la navette	311-655	2	16.00	8.00
		24	302.00	12.58

TABLEAU 8 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA01

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Balance BA01 – Général	311-000	13	131.00	10.08
Interface opérateur (Man Machine Interface) incluant l'automate (PLC)	311-001	1	2.50	2.50
Convoyeur à vis (1 @ 42)	311-010	6	53.00	8.83
Convoyeur à courroie peseuse	311-600	6	34.50	5.75
Collecteur de poussière	311-700	9	18.71	2.08
Travaux électriques général de BA01	311-990	0	0.00	0.00
		35	239.71	6.85

TABLEAU 9 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA02

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Balance BA01 - Général	321-000	4	75.00	18.75
Interface opérateur (Man Machine Interface) incluant l'automate (PLC)	321-001	0	0.00	0.00
Convoyeur à vis (1 @ 42)	321-010	1	7.50	7.50
Convoyeur à courroie peseuse	321-600	7	99.00	14.14
Collecteur de poussière	321-700	4	15.71	3.93
Travaux électriques général de BA01	321-990	0	0.00	0.00
		16	197.21	12.33

TABLEAU 10 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - PESAGE BA03

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Balance BA03 - Général	318-000	1	3.00	3.00
Interface opérateur (Man Machine Interface) incluant l'automate (PLC)	318-002	0	0.00	0.00
Convoyeur à vis (1 @ 42)	318-010	4	27.50	6.88
Système de pesée	318-130	1	1.50	1.50
Convoyeur à courroie (Vidange)	318-140	0	0.00	0.00
Travaux électriques général de BA01	318-990	0	0.00	0.00
		6	32.00	5.33

TABLEAU 11 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #212

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Broyeur Secondaire 212 - Général	212-000	7	170.50	24.36
Travaux électriques - Général	212-990	2	10.50	5.25
Convoyeur d'alimentation (Gyradisc)	212-005	3	36.00	12.00
Convoyeur transversal (Alimentation broyeur)	212-012	0	0.00	0.00
Broyeur à cône (GYRADISC)	212-020	10	159.50	15.95
Tube vibrant (Sortie du Gyradisc)	212-030	6	103.50	17.25
Élévateur à godets (Gyradisc)	212-040	10	257.00	25.70
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet)	212-050	3	26.50	8.83
Tamis Mogensen (2)	212-060	51	331.50	6.50
Convoyeur d'alimentation (Maxecon)	212-205	0	0.00	0.00
Broyeur à rouleau (Maxecon)	212-220	9	204.50	22.72
Tube vibrant (Sortie du Maxecon)	212-230	2	11.00	5.50
Élévateur à godets (Maxecon)	212-240	7	49.50	7.07
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) (3)	212-250	2	4.00	2.00
Tamis Mogensen	212-270	22	135.00	6.14
Convoyeur à vis (7)	212-330	20	171.50	8.58
Collecteur de poussière	212-600	15	149.21	9.95
		169	1 819.71	10.77

TABLEAU 12 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROYEUR SECONDAIRE #224

Sous-Système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hres Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hres)
Broyeur Secondaire 224 – Général	224-000	13	242.00	18.62
Convoyeur d'alimentation (Gyradisc)	224-005	4	29.00	7.25
Broyeur à cône (GYRADISC)	224-020	36	810.75	22.52
Tube vibrant (Sortie du Gyradisc)	224-030	3	41.50	13.83
Élévateur à godets (Gyradisc)	224-040	15	461.50	30.77
Convoyeur Vibrant (Sortie de l'élévateur à godet)	224-050	3	72.50	24.17
Tamis Mogensen (2)	224-060	63	641.75	10.19
Convoyeur d'alimentation (Maxecon)	224-205	0	0.00	0.00
Broyeur à rouleau (Maxecon)	224-220	8	348.00	43.50
Tube vibrant (Sortie du Maxecon)	224-230	3	17.50	5.83
Élévateur à godets (Maxecon)	224-240	3	14.50	4.83
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) (3)	224-250	0	0.00	0.00
Tamis Mogensen	224-270	10	45.00	4.50
Convoyeur à vis (7)	224-330	32	343.71	10.74
Collecteur de poussière	224-600	18	111.50	6.19
Travaux électriques - Général	224-990	1	303.50	303.50
		212	3 482.71	16.43

TABLEAU 13 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROEUR SECONDAIRE #213

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hrs Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hrs)
Broyeur à Boule 213 - Général	213-000	2	45.08	22.54
Travaux électriques - Général	213-990	0	0.00	0.00
Réducteur Falk	213-011	2	6.50	3.25
Système de lubrification	213-013	2	7.00	3.50
Tambour du broyeur	213-010	5	42.50	8.50
Tube vibrant (Sortie du broyeur)	213-020	1	1.50	1.50
Convoyeur à vis	213-100	1	1.00	1.00
Élévateur à godets (Broyeur à boules)	213-110	9	220.00	24.44
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet)	213-120	0	0.00	0.00
Collecteur de poussière	13-600	19	179.21	9.43
		41	502.79	12.26

TABLEAU 14 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 - BROEUR SECONDAIRE #223

Sous-système	Numéro d'équipement	Nombre de B.T	Hrs Maintenance utilisées	Moyenne par B.T. (hrs)
Broyeur à Boule 223 - Général	223-000	1	13.00	13.00
Tambour du broyeur	223-010	7	32.00	4.57
Réducteur Falk	223-011	2	9.00	4.50
Système de lubrification	223-013	4	14.00	3.50
Convoyeur pneumatique	223-020	9	129.50	14.39
Convoyeur à vis	223-100	3	23.50	7.83
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet)	223-120	1	3.50	3.50
Collecteur de poussière	223-600	13	41.21	3.17
Travaux électriques - Général	223-990	0	0.00	0.00
		40	265.71	6.64

TABLEAU 15 : FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES 2003 – PRESSES

Détails	Arrêt en Hres	% Arrêt total	Pertes Pondérées Hres	Fréquence des bris	MTBF en Hres	Moyenne durée Réparation
Sous-groupe	2003	2003	2003	2003	2003	2003
Robot électrique	520.50	16.13%	111.19	318	21.38	1.64
Sans commentaires	181.75	5.63%	36.68	271	26.34	0.67
Presse électrique	401.40	12.44%	109.64	194	35.66	2.07
Digital	89.25	2.77%	13.12	177	40.85	0.50
Presse hydraulique	367.00	11.37%	72.70	165	42.14	2.22
Pince	88.25	2.73%	18.96	140	51.66	0.63
Tiroir	308.50	9.56%	100.23	134	52.32	2.30
Presse mécanique	254.50	7.89%	60.36	119	59.37	2.14
Bris moule	128.50	3.98%	24.42	76	94.63	1.69
Autres	79.75	2.47%	18.04	62	116.78	1.29
Robot mécanique	100.75	3.12%	29.13	58	124.47	1.74
Syst. recyclage	41.10	1.27%	8.15	42	173.31	0.98
Jet d'huile	23.50	0.73%	4.86	41	177.96	0.57
Maintenance préventive	294.25	9.12%	64.54	38	184.89	7.74
Bris majeur (Colonne + Cylindre presseur)	348.00	10.78%	52.20	1	6 972.00	348.00
Total :	3 227.00	100.00%	724.19	1 836	2.23	1.76
Moyenne par jour :	10.58		2.37	6.02		
Moyenne bris majeur exclus :	9.38		2.04	5.45	2.68	1.72
Moyenne excluant 630 MT et bris majeurs :	9.38		2.04	5.45	2.68	1.72
	Moy. par jour		Moy. par jour	Frq par jour		

6. ÉTAPE #6 – IDENTIFICATION DES CAUSES DE DÉFAILLANCES PAR SOUS-SYSTÈME

Suite à l'analyse des défaillances des différents systèmes à l'étude, voici les principaux types de défaillance par sous-système. Comme certains de ces sous-systèmes sont constitués de la même configuration d'équipements, ces derniers ont été regroupés puisque leurs défaillances sont identiques.

Identification des causes de défaillances pour : Four #1 Vulcain et le Four #2 Venus

- Unité hydraulique :
 - Fuite hydraulique
 - Pression unité de pompage
- Brûleurs :
 - Bris de l'embout du brûleur
- Ventilateur des produits de combustion (POC) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Courroie défectueuse (détruite partiellement ou totalement)
 - Conduites d'aspiration obstruées
 - Lubrification insuffisante
- Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Courroie défectueuse (détruite partiellement ou totalement)
 - Conduites d'aspiration obstruées
 - Lubrification insuffisante
- Ventilateur d'atomisation (Atomisator blower) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Lubrification insuffisante

- Ventilateur d'apport (Supply Fan) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Lubrification insuffisante

- Ventilateur de combustion (Combustion Blower) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Lubrification insuffisante

- Ventilateur de récupération (Warecool fan) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Lubrification insuffisante

- Ventilateur de sortie (Exit End Fan) :
 - Débalancement du ventilateur
 - Roulements du ventilateur défectueux
 - Courroie défectueuse (détruite partiellement ou totalement)
 - Lubrification insuffisante

- Sonde d'oxygène (Oxygene Sensor) :
 - Infiltration d'air dans la sonde
 - Bris du tube de céramique de la sonde
 - Raccordement électrique lâche de la sonde
 - Calibration de la sonde erronée

- Sonde de température (Température sensor) :
 - Défectuosité du module de lecture de température
 - Calibration de la sonde erronée
 - Raccordement électrique lâche de la sonde

- Sonde de pression (Pressure sensor) :
 - Défectuosité du module de lecture de pression
 - Calibration de la sonde erronée
 - Raccordement électrique lâche de la sonde
 - Bris de la cellule de lecture de pression

- Moteur modulateur de gaz naturel (Natural gas automatic dampers) :
 - Défectuosité du module de contrôle de positionnement
 - Coincement mécanique de la vanne de contrôle du débit
 - Raccordement électrique lâche du moteur

- Moteur modulateur de clapet d'air (Air automatic dampers) :
 - Défectuosité du module de contrôle de positionnement
 - Coincement mécanique de la vanne de contrôle du débit
 - Raccordement électrique lâche du moteur

- Contrôleur de zone (Zone controller) :
 - Défectuosité du module de contrôle
 - Défectuosité de l'écran d'affichage
 - Raccordement lâche électrique

- Automate (PLC) :
 - Suppression du programme de l'automate
 - Perte de communication réseau avec les diverses interfaces
 - Module d'entrées/sorties défectueux

- Interface opérateur (Man Machine Interface) :
 - Suppression du programme d'affichage
 - Perte de communication réseau avec l'automate
 - Bris de l'ordinateur de bureau

Identification des causes de défaillances pour : Le Convoyeur Navette

- Système d'entraînement de la courroie :
 - Bris de la chaîne de transmission
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies d'entraînements (Alignement de la courroie)
 - Bris des roulements des poulies

- Système de positionnement de la navette :
 - Bris de capteurs de positionnement
 - Alignement des butées de positionnement
 - Raccordement lâche électrique

- Système de déplacement de la navette :
 - Bris de la chaîne de transmission
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Raccordement lâche électrique
 - Usure des roues en acier portantes et d'entraînements
 - Bris du câble d'alimentation et de communication
 - Bris des essieux portants et menants

Identification des causes de défaillances pour : Pesage BA01, BA02 et BA03

- Interface opérateur (Man Machine Interface) :
 - Suppression du programme d'affichage
 - Perte de communication réseau avec l'automate
 - Bris de l'ordinateur de bureau

- Convoyeur à vis :
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Coincement de la vis
 - Usure de la vis
 - Bris de la vis
 - Fuite de la valve d'étanchéité de la sortie de la vis (si applicable)
 - Fuite d'air du cylindre de la valve d'étanchéité de la sortie de la vis (si applicable)

- Convoyeur à courroie peseuse :
 - Bris des courroies de transmission
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies (alignement de la courroie)
 - Bris des roulements des poulies

- Bris des rouleaux porteurs et de retour
- Coincement du système de pesage
- Collecteur de poussière :
 - Bris des courroies de transmission
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies (alignement de la courroie)
 - Bris des roulements des poulies
 - Perforation des sacs du dépoussiéreur
 - Bris du séquenceur de pulsation
 - Conduite d'aspiration obstruée

Identification des causes de défaillances pour : Broyeur secondaire #212 et #224

- Broyeur secondaire (Général) :
 - Usure des conduites de circulation de matériel
 - Usure des réservoirs d'accumulation de matériel
- Convoyeur d'alimentation (Gyradisc et Maxecon) :
 - Bris des bobines magnétiques
 - Bris du contrôleur de vitesse du convoyeur
 - Bris du tamiseur d'admission
- Convoyeur transversal (Gyradisc) :
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies (alignement de la courroie – si applicable)
 - Bris des roulements des poulies
- Broyeur à cône (Gyradisc) :
 - Usure des mâchoires de broyage
 - Bris de moteur électrique
 - Bris des courroies de transmission (alignement des courroies)
 - Pertes de pression d'air
 - Pertes de pression d'huile
 - Coincement des mâchoires d'usure
 - Usure du distributeur d'admission du broyeur

- Tube vibrant (Sortie du Gyradisc et Maxecon) :
 - Bris de moteur électrique de vibration
 - Perforation du bâti
 - Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie

- Élévateur à godets :
 - Bris du réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies d'entraînements et suivantes (alignement de la courroie)
 - Bris des roulements des poulies
 - Perforation des godets
 - Surcharge de l'élévateur (poids excessif du matériel transporté)
 - Perforation du bâti de l'élévateur

- Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) :
 - Bris de moteur électrique de vibration
 - Perforation du bâti
 - Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie

- Tamis Mogensen :
 - Bris de moteur électrique de vibration
 - Perforation du bâti
 - Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie
 - Usure ou perforation des grilles de classification du matériel
 - Bris des supports des grilles de classification

- Broyeur à rouleaux (Maxecon) :
 - Usure des mâchoires de broyage
 - Bris de moteur électrique
 - Coincement des mâchoires d'usure
 - Bris des courroies d'entraînement

- Convoyeur à vis :
 - Bris du moto-réducteur
 - Bris du moteur électrique
 - Coincement de la vis
 - Usure de la vis

- Bris de la vis
- Bris des roulements intermédiaires de la vis (si applicable)
- Collecteur de poussières :
 - Bris des courroies de transmission
 - Bris du moteur électrique
 - Alignement des poulies (alignement de la courroie)
 - Bris des roulements des poulies
 - Perforation des sacs du dépoussiéreur
 - Bris du séquenceur de pulsation
 - Conduite d'aspiration obstruée

Identification des causes de défaillances pour : Broyeur secondaire #213 et #223

- Broyeur secondaire (Général) :
 - Usure des conduites de circulation de matériel
 - Usure des réservoirs d'accumulation de matériel
- Réducteur Falk :
 - Bris des engrenages
 - Fuite d'huile
- Système de lubrification :
 - Bris de la pompe de lubrification
 - Bris du circuit de contrôle de la température du système de graissage
 - Manque de lubrifiant
- Tambour du Broyeur :
 - Bris de l'engrenage
 - Bris des coussinets du broyeur
 - Usure des parois internes du broyeur
 - Usure de tamis de sortie du broyeur
- Tube vibrant (Sortie du broyeur) :
 - Bris de moteur électrique de vibration
 - Perforation du bâti

- Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie
- Colmatage du conduit d'admission du tube vibrant

- Convoyeur à vis :

- Bris du réducteur
- Bris du moteur électrique
- Coincement de la vis
- Usure de la vis
- Bris de la vis

- Élévateur à godets :

- Bris du réducteur
- Bris du moteur électrique
- Alignement des poulies d'entraînements et suivantes (alignement de la courroie)
- Bris des roulements des poulies
- Perforation des godets
- Surcharge de l'élévateur (poids excessif du matériel transporté)
- Perforation du bâti de l'élévateur

- Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) :

- Bris de moteur électrique de vibration
- Perforation du bâti
- Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie

- Collecteur de poussière :

- Bris des courroies de transmission
- Bris du moteur électrique
- Alignement des poulies (Alignement de la courroie)
- Bris des roulements des poulies
- Perforation des sacs du dépoussiéreur
- Bris du séquenceur de pulsation
- Conduite d'aspiration obstruée

**Identification des causes de défaillances pour : Presses (800-1 TM, 800-2 TM,
1250-1 TM, 1250-2 TM et
2000-1 TM)**

- Robot électrique :

- Bris de moteur électrique
- Coupure de fils électriques
- Perte de calibration du robot

- Robot mécanique :

- Bris d'engrenage
- Bris de valve pneumatique
- Bris des bras de l'outil du robot
- Bris des activateurs pneumatiques de l'outil
- Ajustement des roues d'entraînement des wagons

- Presse électrique :

- Bris de moteur électrique
- Coupure de fils électriques
- Bris de senseurs
- Bris de fusible (surcharge des moteurs)
- Bris de relais
- Problème de communication de contrôle

- Presse mécanique :

- Bris de structure de la presse
- Bris de roulements
- Bris chaîne de transmission
- Bris de courroies

- Presse hydraulique :

- Fuite d'huile
- Bris valve hydraulique
- Bris valve pneumatique
- Bris pompe hydraulique
- Manque d'huile hydraulique

- Digital :

- Fils de communication coupés
- Calibration de la règle erronée
- Ajustement du curseur de lecture de position
- Bris du compteur de pulsation
- Problème de communication avec le système de contrôle de la presse

- Pince :

- Conduite d'air défectueuse
- Membrane du piston rompu
- Ressort de retour brisé
- Encrassement des guides de déplacement de la pince
- Destruction de filets de fixation de la pince sur la presse
- Défectuosité du régulateur de pression des pinces

- Tiroir de remplissage :

- Roulement du tiroir défectueux
- Barres de roulements usées
- Cylindre de déplacement du tiroir défectueux
- Moteur hydraulique des agitateurs défectueux
- Bris de la chaîne des agitateurs
- Bris des roulements des agitateurs
- Usure des palettes des agitateurs
- Usure du joint d'étanchéité du tiroir (scraper)

- Moule :

- Périmètre du piston de la matrice brisé
- Piston de la matrice cassé
- Bris des parois d'usure de la matrice
- Décollement des parois d'usure de la matrice
- Boulon de fixation coincé ou cassé

- Système de recyclage :

- Fuite d'huile
- Bris moteur hydraulique
- Bris de la courroie de convoyeur
- Bris des roulements des poulies d'entraînements et menées
- Usure du bâti

- Bris du broyeur

- Jet d'huile :

- Fuite d'huile
- Bris de la valve du jet
- Gicleur encrassé
- Fils électrique coupé

L'annexe C "Tableaux des modes de défaillances" décrit de façon plus détaillée pour chacune des causes de défaillances, le mode de défaillance, les effets sur le système, le mode de détection et finalement les correctifs proposés.

7. ÉTAPE #7 – IDENTIFICATION DES INDICATEURS DE DÉGRADATION

Les indicateurs de dégradation sont des points de référence permettant d'évaluer l'état de fonctionnement d'un équipement et de la progression de la dégradation de ses composantes qui provoqueront à des niveaux donnés un arrêt de fonctionnement. Le but des indicateurs de dégradation est d'estimer dans le temps, le moment où le système tombera en panne. Cette estimation sert par la suite à planifier un arrêt de production pour la réparation du système dont certaines composantes atteindront sous peu le seuil de défaillance.

Indicateur de dégradation pour : Four #1 Vulcain et le Four #2 Venus

- Unité hydraulique :

- Niveau du réservoir d'huile
- Pression unité de pompage

- Brûleurs :

- Forme de la flamme dans le four

- Ventilateur des produits de combustion (POC) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Pourcentage d'ouverture du volet anormalement élevé
 - Température des roulements

- Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Pourcentage d'ouverture du volet anormalement élevé
 - Température des roulements

- Ventilateur d'atomisation (Atomisator blower) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Température des roulements

- Ventilateur d'apport (Supply Fan) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Température des roulements

- Ventilateur de combustion (Combustion Blower) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Température des roulements

- Ventilateur de récupération (Warecool fan) :
 - Vibration
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Température des roulements

- Ventilateur de sortie (Exit End Fan) :
 - Vibration
 - Dimension des courroies
 - Tension des courroies
 - Température des roulements
- Sonde d'oxygène (Oxygen Sensor) :
 - Niveau d'oxygène détecté anormal
- Sonde de température (Temperature sensor) :
 - Lecture de la température erronée
- Sonde de pression (Pressure sensor) :
 - Niveau de pression détecté anormal
- Moteur modulateur de gaz naturel (Natural gas automatic dampers) :
 - Fonctionnement du four selon le point de consigne
- Moteur modulateur de clapet d'air (Air automatic dampers) :
 - Fonctionnement du four selon le point de consigne
- Contrôleur de zone (Zone controller) :
 - Fonctionnement du four selon le point de consigne
 - Affichage non lisible
- Automate (PLC) :
 - Perte de contrôle du four (ne répond plus aux ajustements donnés)
- Interface opérateur (Man Machine Interface) :
 - Le fonctionnement du four continue sans que l'interface opérateur ne réagisse.
 - L'écran ne se remet pas à jour (gelé)

Indicateur de dégradation pour : Le Convoyeur Navette

- Convoyeur navette :
 - Épaisseur des lèvres de guidage des roues
 - Diamètre des essieux
- Système d'entraînement de la courroie :
 - Allongement de la chaîne (ajustement requis à quelques reprises dans un court laps de temps)
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage de la courroie sur les poulies d'entraînement
- Système de positionnement de la navette :
 - Distance entre les butées et les capteurs
- Système de déplacement de la navette :
 - Allongement de la chaîne (ajustement requis à quelques reprises dans un court laps de temps)
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique

Indicateur de dégradation pour : Pesage BA01, BA02 et BA03

- Interface opérateur (Man Machine Interface) :
 - Le fonctionnement du four continue sans que l'interface opérateur ne réagisse.
 - L'écran ne se remet pas à jour (gelé)
- Convoyeur à vis :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Diamètre de la vis

- Convoyeur à courroie peseuse :
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage de la courroie sur la poulie d'entraînement et suivante

- Collecteur de poussière :
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante
 - Température des roulements
 - Niveau de poussière rejeté à l'extérieur
 - Lecture du différentiel de pression

Indicateur de dégradation pour : Broyeur secondaire #212 et #224

- Broyeur secondaire (Général) :
 - Épaisseur des parois des conduites et des réservoirs

- Convoyeur d'alimentation (Gyradisc et Maxecon) :
 - Augmentation de l'ampérage électrique

- Convoyeur transversal (Gyradisc) :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante (alignement de la courroie – si applicable)
 - Température des roulements

- Broyeur à cône (Gyradisc) :
 - Gabarit de mesure d'écartement des mâchoires
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Lecture de la pression d'air
 - Lecture de la pression d'huile
 - Dimension des courroies
 - Tension des courroies

- Tube vibrant (Sortie du Gyradisc et Maxecon) :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Épaisseur des parois

- Élévateur à godets :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante
 - Épaisseur des parois des godets
 - Épaisseur des parois du bâti de l'élévateur

- Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Épaisseur des parois

- Tamis Mogensen :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Épaisseur des parois

- Broyeur à rouleaux (Maxecon) :
 - Gabarit de mesure d'écartement des mâchoires
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Dimension des courroies
 - Tension des courroies

- Convoyeur à vis :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Diamètre de la vis
 - Bruit selon la fréquence de rotation de la vis

- Collecteur de poussière :
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante
 - Température des roulements

- Niveau de poussière rejeté à l'extérieur
- Lecture du différentiel de pression

Indicateur de dégradation pour : Broyeur secondaire #213 et #223

- Broyeur secondaire (Général) :
 - Épaisseur des parois des conduites et des réservoirs
- Réducteur Falk :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Niveau d'huile du réservoir
- Système de lubrification :
 - Pression de lubrification
 - Température de la graisse
 - Niveau de lubrifiant dans le réservoir
- Tambour du Broyeur :
 - Bruit anormal
 - Vibration du tambour
 - Épaisseur des parois
- Tube vibrant (Sortie du broyeur) :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Épaisseur des parois
- Convoyeur à vis :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Diamètre de la vis

- Élévateur à godets :
 - Bruit anormal du réducteur
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante
 - Épaisseur des parois des godets
 - Épaisseur des parois du bâti de l'élévateur

- Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godet) :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Épaisseur des parois

- Collecteur de poussière :
 - Dimension de la courroie
 - Tension des courroies
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Centrage des courroies sur la poulie d'entraînement et suivante
 - Température des roulements
 - Niveau de poussière rejeté à l'extérieur
 - Lecture du différentiel de pression

**Indicateur de dégradation pour : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM,
1250-2 TM et 2000-1 TM)**

- Robot électrique :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Écart de positionnement du robot

- Robot mécanique :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique
 - Distance entre la roue et le gabarit de référence

- Presse électrique :
 - Augmentation de l'ampérage du moteur électrique

- Presse mécanique :
 - Propagation des fissures (dimension et nombre)
- Presse hydraulique :
 - Pression hydraulique développée
 - Niveau d'huile hydraulique dans le réservoir
- Digital :
 - Distance du curseur de lecture de position avec la règle de positionnement
- Pince :
 - Rigidité de la pince en position repos
- Tiroir de remplissage :
 - Stabilité du déplacement du tiroir (voilement du tiroir lors des déplacements)
 - Épaisseur des palettes des agitateurs
 - Niveau de matériel perdu en fonctionnement
- Système de recyclage :
 - Niveau d'huile du réservoir
 - Pression hydraulique développée
- Jet d'huile :
 - Angle de pulvérisation du jet

8. ÉTAPE #8 – SÉLECTION DES MODES DE MAINTENANCES APPROPRIÉS

Afin de définir les modes de maintenance appropriés pour chaque système, il a fallu tenir compte des modes de production de chaque sous-système, de leur disponibilité ainsi que de leur niveau de criticité. Pendant la période couvrant cette analyse, il faut préciser que l'usine fonctionnait selon le régime 7 jours semaine et ce 24 heures par jour.

Il faut mentionner également qu'il n'y avait pas de production lors des congés fériés sauf à quelques exceptions.

Dans le but d'illustrer l'impact des facteurs cités précédemment, la sélection des modes de maintenance est présentée partant du système le plus critique vers le moins critique. De plus, les systèmes identiques ont été regroupés afin d'alléger le texte et d'éliminer la confusion qui pourrait en découler.

Modes de maintenance sélectionnés pour : Four #1 Vulcain et le Four #2 Venus

- Maintenance prédictive :
 - Analyse de vibration périodique
 - Inspection visuelle périodique
- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Lecture des températures des roulements des ventilateurs de combustion
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance proactive :
 - Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris.

Modes de maintenances sélectionnés pour : Le Convoyeur Navette

- Maintenance prédictive :
 - Inspection visuelle périodique

- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance proactive :
 - Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris.

Modes de maintenances sélectionnés pour : Pesage BA01, BA02 et BA03

- Maintenance prédictive :
 - Inspection visuelle périodique
- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance proactive :
 - Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris.

Modes de maintenance sélectionnés pour : Broyeur secondaire #212 et #224

- Maintenance prédictive :
 - Inspection visuelle périodique

- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.

Modes de maintenances sélectionnés pour : Broyeur secondaire #213 et #223

- Maintenance prédictive :
 - Inspection visuelle périodique
- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance proactive :
 - Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris.

**Modes de maintenance sélectionnés pour : Presses (800-1 TM, 800-2 TM,
1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)**

- Maintenance prédictive :
 - Inspection visuelle périodique

- Maintenance préventive conditionnelle :
 - Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance préventive systématique :
 - Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi.
- Maintenance proactive :
 - Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris.

9. ÉTAPE #9 – IMPLANTATION DU PROGRAMME DE MAINTENANCE

Suite à la sélection des modes de maintenances à utiliser, les actions concrètes pour chaque système ont été définies puis mises en place.

Dans le texte qui suit, on retrouve la description d'actions entreprises ainsi que les raisons qui ont motivé ces choix.

L'annexe "E" pour sa part, présente quelques exemples de programme d'entretien préventifs pour quelques équipements visés par cette étude.

Programme de maintenance Prédictive :

- *Analyse de vibration périodique :*

- Équipements couverts : *Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)*

L'analyse de vibration pour les ventilateurs des deux fours à tunnel était en place depuis déjà quelques années, cependant le fournisseur de service ne possédait qu'un seul spécialiste et ne pouvait être disponible lors d'urgence ou bien lorsque l'échéance pour le suivi était atteinte. Comme cette situation ne correspondait pas aux attentes de l'entreprise, le contrat avec cette firme fut annulé.

L'option d'acheter l'équipement permettant l'analyse et de former un des employés fut envisagée. Cette option ne fut pas retenue étant donné le coût d'achat initial de l'équipement et du logiciel de traitement ainsi que la période de temps requise pour former un expert. De plus, l'entreprise aurait fait face au même problème qu'avec l'ancien fournisseur soit celui d'avoir un seul spécialiste de disponible.

Pour pallier à ce problème, une seconde entreprise fut engagée. Comme critères principaux, la disponibilité et le nombre de spécialistes en vibration furent établis.

L'entreprise sélectionnée possède au-delà de 20 spécialistes sur la route. De plus, la présentation d'un rapport d'analyse permet d'un seul coup d'œil d'identifier les équipements en difficultés. En fait, le rapport se divise en deux parties. La première présente un sommaire de l'analyse de vibration jumelée à un code de couleur permettant de cibler les équipements à surveiller. La seconde partie présente en détail l'analyse de vibration pour chaque équipement faisant partie du suivi.

Après une période de 3 mois de suivi mensuel, pour fin d'historique, une fréquence aux 3 mois fut établie. La gestion de la fréquence est faite par le sous-traitant ce qui élimine le risque d'un oubli.

Finalement, lorsque le spécialiste détecte un problème majeur sur un des équipements, une note est préparée et remise en main propre avec explications au responsable de l'entretien immédiatement après la routine d'inspection.

- Lecture des températures des roulements des ventilateurs de combustion :

- Équipements couverts : Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)

Un des équipements le plus critique pour les fours à tunnels est le ventilateur des produits de combustion. Afin de planifier le remplacement des roulements avec la production lorsqu'une anomalie est détectée, la lecture de la température du boîtier du roulement est relevée plusieurs fois par jour. Selon le rythme d'augmentation de la température du roulement, le remplacement est planifié en accord avec les responsables de la production.

- Inspection visuelle périodique :

- Équipements couverts : Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)

Le Convoyeur navette

Pesage BA01, BA02 et BA03

Broyeur secondaire #212 et #224

Broyeur secondaire #213 et #223

Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM,

1250-2 TM et 2000-1 TM)

Une inspection visuelle quotidienne est effectuée afin de détecter toutes détériorations visibles et audibles.

Lors de l'inspection, l'employé vérifie l'état des équipements visuellement : déchirement, effilochement et alignement des courroies, tension des chaînes et courroies, usure des composantes mécaniques en mouvement (roues, roulements, guides ...), le fonctionnement des rouleaux de support et de retour de courroie, conduites de matériel usées (perforation), etc. Également, il vérifie s'il y a des fuites apparentes et des bruits anormaux.

Lorsqu'une défectuosité est détectée, une note est écrite indiquant l'équipement, ainsi qu'une description sommaire de la défectuosité ainsi que la personne ayant effectuée l'inspection. Suite à cette note, le contremaître effectue une vérification et génère un bon de travail le cas échéant. Les réparations sont par la suite planifiées avec le responsable du département concerné.

L'annexe D présente quelques exemples de feuilles de routes d'inspection visuelle.

Programme de maintenance préventive conditionnel :

- *Remplacement planifié de composantes montrant un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi :*

- Équipements couverts : *Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)*

Le Convoyeur navette

Pesage BA01, BA02 et BA03

Broyeur secondaire #212 et #224

Broyeur secondaire #213 et #223

Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM,

1250-2 TM et 2000-1 TM)

Lorsqu'une défectuosité majeure est détectée soit par l'analyse de vibration, l'inspection visuelle ou l'arrêt de fonctionnement subit, la réparation ou le remplacement de l'équipement est planifié avec les responsables du département concerné.

Dans le cas des fours, certaines composantes, même si elles sont défaillantes, permettent de poursuivre les opérations sans nuire à la production. De ce fait, il est plus facile pour ces composantes, de planifier leur remplacement. Ceci constitue cependant, une situation temporaire et ne doit pas devenir une raison pour ne pas effectuer les réparations requises.

Pour le convoyeur navette, parmi les réparations de type préventif conditionnel, on retrouve :

- Le remplacement des roues en acier qui servent au déplacement de la navette.
- Le remplacement des roulements guides de la courroie.
- Le remplacement des roulements des poulies meneuses de la courroie.
- Le remplacement de rouleaux porteurs pour la courroie.

Pour le pesage BA01, BA02 et BA03, on retrouve :

- Le remplacement des roulements des poulies meneuses de la courroie.
- Le remplacement de rouleaux porteurs et de retour pour la courroie.
- Le remplacement des courroies de transmission
- Le remplacement de la trappe de la balance
- La réparation des cylindres de la trappe

Pour les broyeurs secondaires des systèmes #212, #213, #223 et #224, on retrouve :

- La réparation ou remplacement de conduits perforés
- La réparation de broyeur maxecon , gyradisc ou à boules

- Le remplacement de tamis (séparateur de dimension de grains)
- La réparation de roulements de convoyeur à vis

Pour les presses 800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM, on retrouve :

- La réparation ou remplacement des pinces
- La réparation de fuites d'huile hydraulique
- La réparation de tiroir de remplissage
- La réparation de l'outil de robot

Programme de maintenance préventive systématique :

- *Remplacement planifié de composantes montrant ou non un niveau de dégradation supérieur au niveau de fonctionnement établi :*

- Équipements couverts : *Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)*

Le Convoyeur navette

Pesage BA01, BA02 et BA03

Broyeur secondaire #212 et #224

Broyeur secondaire #213 et #223

Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Des inspections plus approfondies, nécessitant un arrêt de production, sont planifiées tous les 3 mois. Suite à ces inspections, les composantes démontrant un état de dégradation ne permettant pas de poursuivre les opérations jusqu'à la prochaine inspection sont remplacées immédiatement.

Pour les fours, comme leur fonctionnement est requis en tout temps, ces inspections trimestrielles sont effectuées avec l'équipement en fonction.

Dans le cas des balances et du convoyeur navette, comme l'horaire de production pendant l'étude était des 7 jours/ semaine, 24 heures/jour, il ne restait que les congés fériés pour effectuer les inspections approfondies. Dans ce contexte, comme une fuite de trappe des hottes de pesage peut provoquer de la contamination de produits et augmenter le taux de rejets, ces trappes étaient remplacées systématiquement aux congés fériés sauf lorsque deux congés se succédaient dans un intervalle très court comme pour le cas de la St Jean-Baptiste (24 juin) et la fête du Canada (01 juillet).

Pour les presses, en plus des inspections trimestrielles, le remplacement de certains composants tels les filtres à l'huile, la boîte de remplissage, le refroidisseur d'huile, les roulements du tiroir de remplissage, les guides du tiroir de remplissage et l'huile hydraulique est effectué à des intervalles établis selon les recommandations du fabricant et selon l'historique de fonctionnement de l'entreprise.

Programme de maintenance proactive :

- Modification des équipements afin de réduire la fréquence des bris ou encore la durée des réparations lors de bris :

Afin de réduire l'impact lors de bris d'équipements, quelques moyens ont été mis en place afin de diminuer la fréquence des bris et également le temps requis pour effectuer les réparations si requis.

- Programme proactif pour : *Four #1 (Vulcain) et le four #2 (Vénus)*

Pour le ventilateur de combustion, il fut convenu d'effectuer un nettoyage du ventilateur aux deux ans afin de réduire le débalancement de ce dernier causé par une accumulation de résidu de combustion.

En ce qui concerne les autres ventilateurs, l'entreprise a mis en inventaire des moteurs électriques ainsi que plusieurs ventilateurs assemblés prêts à l'usage. Le fait de maintenir ces équipements de réserve permet de réduire la durée de réparation puisque au lieu de réparer l'équipement défectueux, un remplacement est effectué.. Par la suite, l'équipement défectueux est réparé en atelier et retourné à l'entrepôt pour la prochaine utilisation.

- Programme proactif pour : *Le convoyeur navette*

Comme mesure proactive pour le convoyeur navette, quelques modifications ont été effectuées au design original du convoyeur.

Dans le but de réduire le nombre d'interventions requises pour le tensionnement des chaînes des transmissions de la courroie servant au transport du matériel, les chaînes simples ont été remplacées par des chaînes doubles et de calibre plus élevé. De plus, afin de réduire au minimum les tensions au démarrage, un démarreur graduel électrique ajustable fut installé pour les moteurs électriques. Ces démarreurs ont pour but d'accélérer graduellement la vitesse de rotation des poulies de la courroie ce qui permet de réduire considérablement la tension sur les chaînes au démarrage.

Dans le but de réduire les pertes de matériel causées par un désalignement temporaire de la courroie, l'installation des guides latéraux à la courroie permet de maintenir la courroie dans la plage désirée.

Un système de déplacement supplémentaire (essieu, moto réducteur, chaîne) a été installé sur la navette. Ce système sert de sécurité, en cas de bris de l'un des deux systèmes de déplacement principaux. Ce système nécessite environ 30 minutes pour être activé et permet à la production de reprendre ses activités.

Finalement, un ensemble moteur réducteur engrenage pour la courroie fut mis en inventaire dans le but de réduire le temps de réparation de l'un des deux réducteurs le cas échéant.

- Programme proactif pour : *Pesage BA01, BA02 et BA03*

Dans le but de réduire la durée des interventions requises pour le remplacement des rouleaux porteurs et de retours, plusieurs rouleaux de rechanges, prêts à l'usage, sont entreposés près des balances. La disponibilité des rouleaux de rechange jumelée à la proximité de leur entreposage permet une réduction du temps d'intervention.

Comme pour le convoyeur navette, un ensemble moteur réducteur rouleau meneur pour la courroie fut mis en inventaire, dans le but de réduire le temps de réparation le cas échéant.

- Programme proactif pour : Broyeur Secondaire #212 et #224

Dans le but de réduire la durée des interventions requises pour les réparations des broyeurs Maxecon, un broyeur complet est maintenu en inventaire prêt à l'usage. Lors de bris de broyeur Maxecon, un remplacement systématique du broyeur complet est effectué. Le remplacement nécessite 8 heures d'arrêts. Ce nombre peut paraître énorme, mais comparé au temps de réparation requis entre 24 et 36 heures, cela prend tout son sens.

Similairement au broyeur Maxecon, les composantes majeures du broyeur Gyradisc sont maintenues assemblées. Une fois encore, le ratio d'économie de temps d'arrêts est supérieur à 50 %.

D'autres mesures moins drastiques ont également été effectuées, comme l'achat de godets supplémentaires afin d'avoir en inventaire suffisamment de godets pour le remplacement total des godets sur un élévateur lorsque l'on détecte la perforation de quelques godets. Alors, au lieu de remplacer uniquement les godets défectueux, le remplacement de tous les godets est effectué. Par la suite, les godets retirés sont inspectés et réparés si requis puis retournés en inventaire.

Finalement, afin de réduire le fonctionnement des broyeurs Maxecon sans matériel, ce qui réduit considérablement sa durée de vie, l'installation de détecteurs de matériel sur les convoyeurs d'alimentation fut effectuée. Lorsque aucune alimentation n'est détectée, le broyeur est arrêté après une période de temps sécuritaire.

- Programme proactif pour : *Broyeur secondaire #213 et #223*

Dans le but de réduire la durée des interventions requises pour les réparations des broyeurs à boules, un engrenage complet est maintenu en inventaire prêt à l'usage. Lors de bris de broyeur, il est possible de procéder systématiquement à son remplacement. Le remplacement nécessite 36 heures d'arrêts. Ce chiffre peut paraître énorme, mais comparé au temps de livraison de la roue dentée du broyeur, environ 3 mois, ceci constitue la raison principale pour conserver un engrenage en inventaire.

De plus, un moteur électrique et un engrenage hydraulique sont maintenus en inventaire. La seule composante critique dont l'entreprise ne possède pas actuellement en inventaire ou tout au moins ses composantes internes est l'engrenage de marque FALK. Le choix entre un engrenage complet ou ses pièces internes fera partie des tâches à venir pour cet équipement.

- Programme proactif pour : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Dans le but de réduire la durée des interventions requises pour les réparations des cellules presse-robot, une série de mesures a été effectuée. En fait, il s'agit du secteur ayant subi le plus d'interventions afin de valider cette étude.

Dans l'idéologie du programme de maintenance basée sur la fiabilité, toutes les notions apprises pendant le programme de baccalauréat en ingénierie, jumelées avec celles apprises en industrie ont été envisagées et appliquées avec discernement dans le contexte du programme d'entretien.

Le plus bel exemple, vise la méthodologie du changement de moule rapide, communément appelé "Quick Die Change". Partant de ce concept, le

séquencement des tâches de chaque entretien préventif trimestriel fût révisé d'un bout à l'autre, partant de la fin de la production jusqu'au départ de la presse après l'entretien préventif.

La complexité de l'application de cette méthodologie résidait dans la coordination de plusieurs disciplines (mécanique, électrique, production). Grâce à cette technique, l'entreprise a réussi une diminution de 36 heures à 24 heures la moyenne des entretiens préventifs. Voir à l'annexe "F" l'échéancier révisé pour l'entretien préventif des cellules presses-robot.

De plus, l'utilisation de contenants d'huile hydraulique de 1 000 litres au lieu des traditionnels barils de 205 litres a permis de réduire le temps requis pour le changement d'huile et a réduit considérablement la manipulation des barils considérant qu'une presse nécessite 2 200 litres.

A cela, une modification majeure de la tuyauterie hydraulique principale a permis de réduire le temps de réparation des ces tuyaux de 12 heures à 4 heures. La modification a consisté à installer une section de boyau flexible dans la partie droit du tuyau. Cette section flexible permet d'absorber les vibrations de la presse lors de son fonctionnement ce qui réduit considérablement le nombre de fissures sur le tuyau rigide. De plus, lors des réparations, le boyau flexible accepte les légères déformations causées par la soudure, ce qui n'était pas le cas dans le passé.

Le tableau 17 "Amélioration des systèmes" illustre de façon quantitative, les impacts en terme de réduction des temps de réparations pour la série de mesures proactives implantées.

10. ÉTAPE #10 – VÉRIFICATION DES RÉSULTATS

Suite à l'application du programme de maintenance basé sur la fiabilité échelonné sur une période de un an, le tableau 16 présente le sommaire de la comparaison des résultats obtenus pour l'année 2003, avant l'implantation et pour l'année 2004, celle de l'implantation.

L'annexe G "Détails des heures d'entretien - Année 2004" représente tous les bons de travaux et heures de maintenances utilisées pour les systèmes retenus à l'exception des presses. Les détails des presses, pour sa part, se retrouvent à l'annexe B "Détails des pertes de production des presses – Année 2003 et 2004"

TABLEAU 16 : RÉSULTATS COMPARAISON 2003 VERSUS 2004

Heures de maintenance

# Equip.	Description Équipement	Mesure de Comparaison	Année 2003	Année 2004	Augmentation - Réduction	% Aug. - Reduc.
522-000	Four #1 - Vulcain	Hres de maintenance	146.75	181.50	34.75	23.68%
532-000	Four #2 - Venus	Hres de maintenance	163.75	180.00	16.25	9.92%
311-650	Convoyeur Navette	Hres de maintenance	302.00	349.00	47.00	15.56%
311-000	Pesage BA01	Hres de maintenance	239.71	285.00	45.29	18.89%
212-000	Broyeur Secondaire 212	Hres de maintenance	1819.71	1 964.23	144.52	7.94%
213-000	Broyeur Secondaire 213	Hres de maintenance	502.79	195.25	-307.54	-61.17%
321-000	Pesage BA02	Hres de maintenance	197.21	140.50	-56.71	-28.76%
318-000	Pesage BA03	Hres de maintenance	32.00	13.50	-18.50	-57.81%
223-000	Broyeur Secondaire 223	Hres de maintenance	265.71	389.00	123.29	46.40%
224-000	Broyeur Secondaire 224	Hres de maintenance	3 482.71	2 813.48	-669.23	-19.22%
			7 152.34	6 511.46	-640.88	-8.96%

Pertes de production aux presses

# Equip.	Description Équipement	Mesure de Comparaison	Année 2003	Année 2004	Augmentation - Réduction	% Aug. - Reduc.
410-000	Presse 2000-1 TM	Hres d'arrêt	1002.25	931.50	-70.75	-7.06%
404-000	Presse 1250-1 TM	Hres d'arrêt	499.75	478.88	-20.87	-4.18%
403-000	Presse 800-2 TM	Hres d'arrêt	465.50	320.43	-145.07	-31.16%
405-000	Presse 1250-2 TM	Hres d'arrêt	403.75	316.11	-87.64	-21.71%
402-000	Presse 800-1 TM	Hres d'arrêt	536.75	509.55	-27.20	-5.07%
			2 908.00	2 556.47	-351.52	-12.09%

TABLEAU 17 : AMÉLIORATIONS DES SYSTÈMES

Système	Modification ou Action Proactive	Réparation Initiale (hres)	Réparation Actuelle (hres)	Économie Temps (hres)
Four #1 - Vulcain Four #2 - Venus	Mise en inventaire de ventilateurs assemblés	6.00	2.00	4.00
	Nettoyage du ventilateur des produits de combustion	Non quantifiable en hrs de réparation. Augmentation d'efficacité du ventilateur.		
Convoyeur Navette	Remplacement des chaînes simples de transmission de la courroie transportant le matériel par des chaînes doubles.	7.00	0.00	7.00
Broyeur Sec. # 212 et # 224	Reconditionnement et maintien d'un broyeur maxecon en inventaire prêt à l'usage.	24.00	8.00	16.00
	Reconditionnement et maintien d'un broyeur en inventaire des pièces majeures pour le broyeur gyradisc	48.00	24.00	24.00
	Achat de godets supplémentaires pour remplacement complet d'un élévateur	36.00	24.00	12.00
	Installation de détecteur de matériel pour l'alimentation afin de réduire le temps de marche des broyeurs maxecon à vide.	Aucune statistique compilée à ce jour, mais on remarque une réduction du nombre de bris (non évalué)		
Broyeur Sec # 213 et # 223	Maintien en inventaire d'un engrenage complet. Sécurité de fonctionnement. Au cours des années 2003 et 2004 aucun bris nécessitant le remplacement de pièces.	1 000.00	36.00	964.00
Presse 2000-1 TM Presse 1250-2 TM Presse 1250-1 TM	Ordonnancement des tâches de maintenance préventives selon la méthodologie des changements de moules rapide "Quick Die Change"	36.00	24.00	12.00
Presse 800-2 TM Presse 800-1 TM	Modification des tuyaux hydrauliques rigides par de boyaux flexibles	12.00	4.00	8.00

Total	1 169.00	122.00	1 047.00
--------------	-----------------	---------------	-----------------

Validation des objectifs et résultats attendus de la recherche

L'objectif de cette recherche était d'augmenter la disponibilité des équipements. Pour atteindre cet objectif, la réduction de la fréquence des réparations et la réduction du temps moyen requis pour effectuer les correctifs ou les remises en état ont été ciblées.

Comme objectif concret, une augmentation de la productivité globale des équipements de 5% était attendue. Ce qui signifie une augmentation de capacité de production équivalente.

Les résultats démontrent une réduction de 15 % de la fréquence des arrêts, cependant le temps moyen de réparation est demeuré le même. La réduction de la fréquence des bris, à elle seule, a mené à une réduction de perte de production de près de 10 %, soit cinq (5) pourcent au-delà des objectifs.

Pour les coûts d'entretien, une réduction de un (1) à deux (2) pourcent était attendue. Aucune réduction significative n'a été engendrée pour la simple raison que les dépenses effectuées pour les modifications des systèmes pour la réduction des fréquences ont été couvertes par les gains. Ce qui signifie que les dépenses et la main-d'œuvre supplémentaires requises pour effectuer les améliorations ont été récupérées suite à la réduction des fréquences des bris.

Une réduction du temps supplémentaire des employés de l'entretien était également attendue. Compte tenu des besoins de production qui ont mené à une cédule de production de sept (7) jours par semaine à raison de vingt-quatre (24) heures par jour, les travaux majeurs sur les équipements critiques ont été planifiés pendant les congés fériés ce qui a provoqué une augmentation du temps supplémentaire.

Finalement, afin de mener à terme cette recherche, le coût de main-d'oeuvre fût d'environ vingt milles (20 000) dollars. En contrepartie, le gain de production est estimé à environ deux cent cinquante milles (250 000) dollars. Ce qui porte le ratio d'effort déployés sur les bénéfices obtenus à environ 8 % soit une période de retour sur l'investissement de 1 mois.

CHAPITRE V - LIMITES ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE

1. HYPOTHÈSES D'EXPLOITATION

Les hypothèses d'exploitation sur lesquelles repose l'étude sont fixées selon les prévisions budgétaires fournies par la maison mère au début de chaque année. La répartition de la production à travers les différents systèmes permet de quantifier l'impact ainsi que l'importance de chaque système sur la production pour l'année à venir.

Il arrive régulièrement, lorsque l'année est complétée, que la production réelle ne se soit pas effectuée selon les prévisions établies au début de l'année. Cependant, les prévisions demeurent l'outil le plus fiable afin d'établir le plan d'action.

Les pourcentages de production de chaque système sont donc définis selon les prévisions en collaboration avec les responsables de chaque département.

En 2003, les prévisions et les productions réelles étaient les suivantes :

Prévisions 2003 :

- Briques cuites : 58 000 MT
- Monolithique basic : 4 000 MT
- Total : 62 000 MT

Productions réelles 2003 :

- Briques cuites : 56 883 MT
- Monolithique basic : 4 418 MT
- Total : 61 301 MT

En 2004, les prévisions et les productions réelles étaient les suivantes :

Prévisions 2004 :

- Briques cuites : 54 615 MT
- Monolithique basic: 4 100 MT
- Total: 58 715 MT

Productions réelles 2004 :

- Briques cuites : 54 071 MT
- Monolithique basic : 3 379 MT
- Total: 57 450 MT

2. HYPOTHÈSES D'ANALYSES

Les hypothèses d'analyses qui ont été établies au début de l'étude sont les suivantes :

1. La disponibilité des systèmes doit être optimale car leur utilisation est sporadique selon les besoins de la production et l'entrée des commandes des clients. Les systèmes ne sont pas requis en tout temps mais selon le produit et selon le mélange désiré. De plus, le délai entre l'entrée de commande et le début de production étant court, tout les systèmes doivent être apte à opérer afin de satisfaire les besoins des clients.
2. Les entretiens préventifs, même s'ils sont planifiés sont comptabilisés avec les bris en heures de maintenance ou en pertes de production afin d'illustrer l'impact total de l'entretien sur les systèmes.
3. Les travaux effectués pendants les périodes non productives, congés fériés ou fins de semaine, ne sont pas comptabilisés comme pertes de production.

4. Les équipements ayant un bris majeur dépassant 7 jours consécutifs et hors du contrôle de l'entretien ne sont pas comptabilisés. Cette situation est survenue en 2004 alors que quelques presses ont subi des bris majeurs dont la livraison des pièces de réparation qui était de trois (3) mois. Dans ces cas-ci, comme la durée de l'arrêt était prévisible, l'équipement était classé hors production. Ces bris non-prévisibles ne pouvaient être atténués car les pièces requises sont très dispendieuses et fabriquées sur mesure pour l'équipement. De plus, la fréquence de ces bris est de l'ordre de une (1) fois sur trente (30) ans environ. Finalement, ces composants faisaient et font toujours partie des tâches d'inspections périodiques, cependant on ne peut que constater les bris.
5. Le pourcentage de production affecté à chaque système fut établi au début de l'année selon les prévisions et selon les responsables de chaque département.
6. Les heures de perte de production occasionnées par l'arrêt de systèmes précédents ne sont pas comptabilisées dans ce dernier. Puisque l'impact de chaque système fut relativisé par rapport à la production de l'usine en entier, les pertes des systèmes subséquents se retrouvent comptabilisées par le système en arrêt.
7. La période de validation des résultats a été fixée à un (1) an.

3. FRONTIÈRE DU SYSTÈME

Tout d'abord, la frontière de l'étude a été fixée comme étant les limites physiques de l'usine à Bécancour. Pour ce faire, l'usine fut divisée par blocs systèmes.

Afin de délimiter chaque bloc système, une règle simple fut établie :

- Pour être défini comme système, un groupe d'équipements doit être apte à fonctionner de façon indépendante pour une période de temps donnée sans avoir besoin du support du système précédent et sans que le système successeur ne force son arrêt.

Les services auxiliaires tels l'entretien, l'usinage, le laboratoire n'ont pas été retenus lors de l'étude car la majorité des équipements de ces services sont utilisés de façon aléatoire et peuvent donc être réparés avec un minimum de planification.

CHAPITRE VI - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

1. CONCLUSION

Cette étude a mis en application les principes fondamentaux de la maintenance basée sur la fiabilité appliquée dans une PME dont les ressources étaient limitées. De plus, le type de production de cette entreprise diffère beaucoup de la majorité des entreprises dont fait mention la littérature, soit les procédés continus comme le domaine des pâtes à papier, les centrales nucléaires, les alumineries ou les centrales électriques.

Afin de démontrer l'efficacité du style de gestion de l'entretien proposé, une méthodologie systématique et simple fut déployée et mise en application sur quatre (4) types de blocs systèmes qui représentent treize (13) blocs systèmes distincts. La méthodologie proposée repose sur douze (12) étapes dont en voici la liste :

- #1 – Schématisation du procédé par bloc système
- #2 – Évaluation de la criticité des blocs systèmes
- #3 – Sélection des systèmes à analyser
- #4 – Décomposition des systèmes en sous-systèmes
- #5 – Identification des défaillances et leur fréquence
- #6 – Classification des défaillances par système
- #7 – Identification des indicateurs de dégradation
- #8 – Sélection des modes de maintenance appropriés
- #9 – Rédaction des procédures de maintenance
- #10 – Implantation du programme
- #11 – Vérification des résultats
- #12 – Amélioration du programme si requis

Dans la méthodologie proposée, les étapes #1 et #2 servent à définir le procédé de fabrication de l'entreprise de façon objective et analytique. Pour effectuer ces étapes, les responsables du programme d'entretien doivent connaître les interrelations entre chaque bloc système. En fait les étapes #1 et #2 sont les piliers de la méthodologie car c'est à partir de celles-ci que le gestionnaire effectuera des choix justes tout en maximisant les bénéfices pour l'effort requis.

Suite aux étapes #1 et #2, à l'étape #3, le gestionnaire choisit les systèmes les plus critiques de façon décroissante. Le nombre de système que le gestionnaire sélectionne dépend de la disponibilité des ressources dont il dispose.

Par la suite, aux étapes #4, #5, #6 et #7, les systèmes retenus sont subdivisés selon la même idéologie que les étapes #1, #2 et #3. On retrouve la décomposition des systèmes en sous-systèmes, l'identification des défaillances et leurs fréquences puis la classification de ces dernières tout comme pour l'indice de criticité. Le but ultime étant toujours de maximiser les gains tout en minimisant les efforts requis.

Les étapes #8 et #9, quant à elles, requièrent du gestionnaire de l'entretien une bonne connaissance des techniques d'entretien, (préventive, prédictive, curative...) jumelée à une créativité audacieuse. Ces pré requis permettent l'élaboration de programmes de maintenance pour chaque système. Cette étape constitue le point tournant de l'étude, car les résultats obtenus seront à l'image du programme de maintenance élaboré.

L'étape #10, pour sa part, relève plus de la gestion des ressources humaines que des connaissances techniques puisque l'on aborde les situations de refus aux changements. Les changements proposés doivent être expliqués aux employés en démontrant les raisons qui ont justifié les changements ainsi que les bénéfices attendus. Le gestionnaire dans ce contexte doit maintenir la ligne directrice tout en acceptant les changements

proposés par ses employés. Cela permet une acceptation plus facile des changements. Il ne faut pas imposer les changements mais plutôt amener les gens eux-mêmes à changer graduellement. Comme ce processus touche les relations humaines, le gestionnaire doit être patient et accepter les erreurs de part et d'autre.

L'étape #11 représente le fruit de l'étude, soit la validation des résultats. La période de comparaison doit être suffisamment longue afin de minimiser les pointes sporadiques qui touchent l'entreprise. Dans le cas de cette analyse, la période fut fixé à un (1) an.

Finalement, l'étape #12, propose un processus d'amélioration continue en suggérant l'adaptation du programme d'entretien si les résultats obtenus ne sont pas ceux espérés ou encore si le gestionnaire entrevoit d'autres gains potentiels.

Pour conclure, la méthodologie développée et appliquée lors de cette étude a permis d'atteindre les objectifs attendus au niveau de la réduction de pertes de production reliée aux bris d'équipements. Le principal facteur ayant mené à cette réduction est la réduction de la fréquence des bris. En ce qui concerne le budget de l'entretien, aucune réduction ou augmentation ne fût enregistrée. Ce qui signifie que les modifications effectuées pour réduire les arrêts se sont rentabilisées sur une période de un (1) an.

2. RECOMMANDATION

Suite à ce projet, il est recommandé aux gestionnaires de l'entreprise de poursuivre l'analyse et d'améliorer à nouveaux les systèmes sélectionnés car ils représentent les éléments critiques de la chaîne de production.

Comme plusieurs projets de remise en état de ces systèmes sont actuellement en cours, il faudra tenir compte de ces changements afin d'adapter le programme d'entretien aux nouveaux équipements. Comme les équipements seront remis à l'état original, les

données recueillies pourront servir dans le futur comme indice de dégradation générale mais ne devraient pas servir de comparaison avec les années précédentes.

Finalement, l'ajout de système informatisé pour le contrôle de ces équipements permettra également d'analyser les causes de défaillance ainsi que leurs fréquences de façon plus précise. Les gestionnaires de l'entretien devront apprendre à se servir de ces nouveaux outils pour les aider dans leurs tâches.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Michel Demers. Développement d'une méthodologie d'optimisation de la maintenance par la fiabilité pour les systèmes complexes : Application à un groupe électrogène diesel de secours. UQTR Août 1998.
- [2] Drew Troyer. RCM and Oil Analysis. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. Août 1999.
- [3] Daniel Richet, Marc Gabriel, Denis Malon, Gaëtan Blaison. Maintenance basée sur la fiabilité – Un outil pour la certification. Édition Masson, Paris, 1996
- [4] Gilles Zwingelstein. La maintenance basée sur la fiabilité – Guide pratique d'application de la RCM. Edition Hermers, Paris, 1996
- [5] R. Keith Mobley. La maintenance prédictive. Édition Masson, Paris, 1992
- [6] Seiichi Nakajima. La Maintenance Productive Totale (TPM). Édition AFNOR, Paris, 1989.
- [7] A.K.S. Jardine. Maintenance Replacement and Reliability. Edition Pitman Publishing, New York, 1973.
- [8] Horst Grothus. Total Preventive Maintenance of Plant Equipment. 1976
- [9] Robert Eade. The importance of predictive maintenance. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. New Steel, Septembre 1997.
- [10] Introduction to Reliability-centered Maintenance. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2000.
- [11] The benefits of Predictive Maintenance : A-Z. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2000.
- [12] Robert M. Williamson, The Fuzzy Side of Equipment Reliability. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2000.
- [13] John Moubray, Maintenance Management – A New Paradigm. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2000.
- [14] José Duran, The Role of the Facilitator in Operational Reliability. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2002.
- [15] Robert M. Williamson, Breakthrough Strategy for Changing Behaviors. Site Internet WWW.Maintenanceresources.com – Reference Library. 2000.
- [16] Darragi Messaoudi, La maintenance basée sur la fiabilité. UQTR Avril 2003

ANNEXE A

DÉTAILS DES HEURES D'ENTRETIEN – ANNÉE 2003

WO - Heures 2003

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
212-000				
	0019754	Somme	82.00	
	0020376	Somme	2.00	
	0020467	Somme	4.00	
	0020608	Somme	8.00	
	0021072	Somme	15.50	
	0021667	Somme	15.00	
	0022274	Somme	0.00	44.00
	212-000	Total	126.50	44.00
212-005				
	0020146	Somme	1.50	
	0020518	Somme	18.00	
	0020739	Somme	16.50	
	212-005	Total	36.00	
212-020				
	0018978	Somme	3.50	
	0020072	Somme	12.00	
	0020082	Somme	17.50	
	0020930	Somme	12.50	27.50
	0020943	Somme		20.00
	0021730	Somme	8.50	
	0021756	Somme	21.00	0.50
	0022220	Somme	8.50	
	0022346	Somme	27.00	
	0022450	Somme	1.00	
	212-020	Total	111.50	48.00
212-030				
	0019799	Somme	11.00	
	0020314	Somme	1.50	
	0020924	Somme	26.00	26.00
	0021203	Somme	5.00	
	0022269	Somme	9.00	
	0022490	Somme	17.00	8.00
	212-030	Total	69.50	34.00
212-040				

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRS</i>
	0018983	Somme	7.00	
	0019609	Somme	2.00	
	0020083	Somme	159.00	1.00
	0021608	Somme	1.50	
	0021648	Somme	21.00	
	0021944	Somme	31.50	
	0021945	Somme	11.00	
	0021946	Somme	6.50	1.00
	0022348	Somme	2.50	
	0022668	Somme	13.00	
	212-040	Total	255.00	2.00
212-050				
	0020114	Somme	8.00	2.00
	0020707	Somme	4.50	
	0021504	Somme	12.00	
	212-050	Total	24.50	2.00
212-060				
	0017762	Somme	15.50	
	0017764	Somme	13.00	
	0017765	Somme	1.00	
	0018916	Somme	5.50	
	0018977	Somme	4.50	
	0018982	Somme	3.50	2.00
	0019498	Somme	4.00	
	0019539	Somme	8.00	
	0019555	Somme	1.00	
	0019556	Somme	9.00	
	0019557	Somme	1.00	
	0019558	Somme	2.00	1.00
	0019604	Somme	1.00	
	0019679	Somme	10.00	
	0019818	Somme	5.50	
	0020075	Somme	2.00	
	0020135	Somme	7.50	
	0020292	Somme	3.00	1.50
	0020293	Somme	2.00	1.50
	0020337	Somme	3.00	
	0020662	Somme	6.50	
	0020738	Somme	4.00	
	0020808	Somme	7.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRS</i>
	0020921	Somme	1.00	2.00
	0021020	Somme	6.00	
	0021034	Somme	5.00	
	0021073	Somme	10.00	
	0021074	Somme	6.00	
	0021122	Somme		8.00
	0021125	Somme	5.00	
	0021551	Somme	2.50	
	0021563	Somme	8.50	
	0021594	Somme	4.00	
	0021639	Somme	2.00	
	0021915	Somme	9.00	
	0021916	Somme	2.00	
	0022345	Somme	0.50	
	0022356	Somme	19.50	
	0022370	Somme	2.50	
	0022554	Somme	3.50	
	0022568	Somme	5.00	
	0022630	Somme	2.00	
	0022665	Somme	23.00	4.00
	0022683	Somme	2.00	
	0022722	Somme	18.00	
	0022727	Somme	15.50	
	0022756	Somme	9.50	
	0022771	Somme	6.00	
	0022832	Somme	8.00	
	0022968	Somme	8.50	
	0022969	Somme	7.00	
	212-060	Total	311.50	20.00
212-220				
	0019232	Somme	41.00	
	0019559	Somme	3.50	
	0019602	Somme	3.00	
	0019690	Somme	0.50	
	0020728	Somme	87.50	
	0021884	Somme	2.50	
	0022435	Somme	54.00	6.50
	0022563	Somme	4.50	
	0022659	Somme	1.50	
	212-220	Total	198.00	6.50

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRs</i>
212-230				
	0019549	Somme	8.00	
	0020315	Somme	3.00	
	212-230	Total	11.00	
212-240				
	0019522	Somme	2.00	
	0019872	Somme	13.50	
	0020384	Somme	2.50	
	0020737	Somme	2.00	
	0021093	Somme	4.00	
	0021154	Somme	20.00	4.00
	0021204	Somme	1.50	
	212-240	Total	45.50	4.00
212-250				
	0020084	Somme	3.00	
	0020105	Somme	1.00	
	212-250	Total	4.00	
212-270				
	0018856	Somme	3.00	
	0018917	Somme	2.00	
	0018976	Somme	8.00	
	0018981	Somme	7.50	
	0019022	Somme	1.00	
	0020316	Somme	14.50	
	0020317	Somme	5.00	
	0020461	Somme	2.00	2.00
	0020581	Somme	2.00	
	0020667	Somme	4.00	
	0020688	Somme	19.00	
	0020741	Somme	3.00	
	0020797	Somme	20.00	
	0021077	Somme	5.50	
	0021124	Somme	1.50	
	0021356	Somme	4.00	
	0021564	Somme	3.00	
	0021733	Somme	3.50	
	0021792	Somme	4.00	
	0021840	Somme	2.00	
	0022230	Somme	3.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRs</i>
	0022284	Somme	15.50	
	212-270	Total	133.00	2.00
212-330				
	0018572	Somme	10.00	
	0018573	Somme	12.00	
	0018979	Somme	12.00	
	0019060	Somme	2.00	
	0019061	Somme	11.00	
	0019561	Somme	0.50	
	0019782	Somme	9.00	
	0020096	Somme	6.00	
	0020313	Somme	19.00	
	0020540	Somme	9.50	
	0020571	Somme	4.00	
	0020572	Somme	17.50	
	0020840	Somme	13.50	
	0021117	Somme	1.00	
	0021119	Somme	12.00	
	0021121	Somme	5.50	
	0021735	Somme	1.50	
	0021893	Somme	3.50	
	0022179	Somme	11.50	
	0022184	Somme	10.50	
	212-330	Total	171.50	
212-600				
	0017258	Somme	2.00	
	0018570	Somme	48.00	4.00
	0019779	Somme	1.00	
	0019875	Somme	8.00	
	0020129	Somme	5.50	
	0020296	Somme	4.00	
	0020579	Somme	19.50	
	0020611	Somme	24.00	
	0020740	Somme	1.00	
	0021013	Somme	6.00	
	0021361	Somme	1.71	0.00
	0022285	Somme	2.00	
	0022414	Somme	7.50	
	0022452	Somme	7.00	
	0022667	Somme	8.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	212-600	Total	145.21	4.00
212-990				
	0021887	Somme	9.50	
	0022110	Somme	1.00	
	212-990	Total	10.50	
213-000				
	0021910	Somme	10.00	
	G-211-03	Somme	35.08	
	213-000	Total	45.08	
213-010				
	0016011	Somme	2.00	
	0019876	Somme	31.50	
	0021187	Somme	3.50	
	0022282	Somme	1.50	
	0022980	Somme	4.00	
	213-010	Total	42.50	
213-011				
	0019877	Somme	3.50	
	0022493	Somme	3.00	
	213-011	Total	6.50	
213-013				
	0019796	Somme	3.00	
	0019878	Somme	4.00	
	213-013	Total	7.00	
213-020				
	0020931	Somme	1.50	
	213-020	Total	1.50	
213-100				
	0022178	Somme	1.00	
	213-100	Total	1.00	
213-110				
	0018028	Somme	13.50	
	0019475	Somme	5.50	16.00
	0020162	Somme	4.00	
	0020404	Somme	13.50	2.00
	0020743	Somme	75.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0021645	Somme	8.00	
	0021656	Somme	2.00	
	0021829	Somme	30.50	47.00
	0022245	Somme	3.00	
	213-110	Total	155.00	65.00
213-600				
	0018664	Somme	21.00	
	0019623	Somme	28.00	
	0019802	Somme	8.50	
	0019879	Somme	4.50	4.00
	0020101	Somme	6.00	
	0020245	Somme	19.50	
	0020318	Somme		2.00
	0020412	Somme	1.00	
	0020632	Somme	23.50	
	0020676	Somme		12.00
	0021026	Somme	17.50	
	0021222	Somme	1.00	1.00
	0021361	Somme	1.21	0.00
	0021794	Somme	4.00	
	0021831	Somme	11.50	
	0022178	Somme	1.00	
	0022363	Somme	3.50	
	0022728	Somme	2.00	
	0022737	Somme	6.50	
	213-600	Total	160.21	19.00
223-000				
	G-222-03	Somme	13.00	
	223-000	Total	13.00	
223-010				
	0019775	Somme	15.50	
	0020559	Somme	1.00	
	0022423	Somme	2.50	
	0022660	Somme	2.00	
	0022912	Somme	1.50	
	0022981	Somme	5.50	
	0022999	Somme	4.00	
	223-010	Total	32.00	
223-011				

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0019776	Somme	7.00	
	0022377	Somme	2.00	
	223-011	Total	9.00	
223-013				
	0014955	Somme	5.50	
	0019047	Somme	1.00	
	0020835	Somme	2.00	
	0020889	Somme	5.50	
	223-013	Total	14.00	
223-020				
	0019565	Somme	34.50	
	0019773	Somme	2.50	
	0020271	Somme	13.50	
	0021232	Somme	4.00	
	0021416	Somme	5.50	
	0021464	Somme	23.00	
	0021575	Somme	30.50	
	0022497	Somme	10.50	
	0022754	Somme	5.50	
	223-020	Total	129.50	
223-100				
	0019774	Somme	5.00	
	0020672	Somme	17.50	
	0022178	Somme	1.00	
	223-100	Total	23.50	
223-120				
	0022774	Somme	3.50	
	223-120	Total	3.50	
223-600				
	0017434	Somme	1.50	
	0019566	Somme	2.00	
	0019777	Somme	5.00	
	0019778	Somme	3.00	
	0020118	Somme	3.50	
	0020138	Somme	6.00	
	0020429	Somme	2.00	
	0020504	Somme	8.50	
	0020744	Somme	3.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0021361	Somme	0.71	
	0022178	Somme	2.00	
	0022646	Somme	1.50	
	0022648	Somme	2.00	
	223-600	Total	41.21	
224-000				
	0019104	Somme	23.50	
	0019489	Somme	1.00	
	0019601	Somme	15.00	
	0019751	Somme	92.50	
	0020144	Somme	11.00	
	0020171	Somme	6.50	
	0020196	Somme	9.50	
	0020974	Somme	2.00	
	0021023	Somme	7.00	
	0021042	Somme	19.00	
	0021446	Somme	1.50	
	0021716	Somme	3.00	
	G-222-03	Somme	50.50	
	224-000	Total	242.00	
224-005				
	0019067	Somme	3.50	
	0021130	Somme	7.00	
	0022000	Somme	15.50	
	0022159	Somme	3.00	
	224-005	Total	29.00	
224-020				
	0018985	Somme	3.50	
	0019065	Somme	13.00	
	0019551	Somme	47.00	15.75
	0019710	Somme	30.50	
	0019797	Somme	1.50	
	0019840	Somme	4.00	
	0019889	Somme	2.00	
	0020124	Somme	6.00	
	0020649	Somme	4.50	
	0020650	Somme	28.50	
	0020710	Somme	3.00	
	0020716	Somme	6.00	
	0020791	Somme	3.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0020887	Somme	14.00	
	0020967	Somme	215.50	16.50
	0020968	Somme	1.00	
	0020969	Somme	4.00	
	0020970	Somme	12.50	20.00
	0021495	Somme	4.00	
	0021595	Somme	83.50	14.25
	0021601	Somme	13.00	
	0021644	Somme	3.00	
	0021719	Somme	6.00	
	0021793	Somme	6.00	4.00
	0022024	Somme	7.50	73.75
	0022186	Somme	7.00	
	0022196	Somme	25.50	5.00
	0022200	Somme	2.50	
	0022207	Somme	13.50	
	0022221	Somme	1.00	
	0022242	Somme	7.00	
	0022243	Somme	6.00	
	0022244	Somme	26.00	
	0022552	Somme	33.00	4.00
	0022561	Somme	5.00	
	0022796	Somme	6.50	
	224-020	Total	655.50	155.25
224-030				
	0019744	Somme	1.50	
	0020324	Somme	4.50	
	0022214	Somme	35.50	
	224-030	Total	41.50	
224-040				
	0019526	Somme	2.00	
	0019760	Somme	13.00	
	0019890	Somme	23.50	
	0020086	Somme	241.00	5.00
	0020406	Somme	10.50	
	0020801	Somme	5.50	
	0021126	Somme		8.00
	0021127	Somme		6.00
	0021128	Somme		6.00
	0021202	Somme	42.00	21.00

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0021237	Somme	4.00	
	0022193	Somme	5.00	
	0022216	Somme	6.50	
	0022985	Somme	56.00	4.00
	0023012	Somme	2.50	
	224-040	Total	411.50	50.00
224-050				
	0019330	Somme	66.00	
	0022042	Somme	5.50	
	0022205	Somme	1.00	
	224-050	Total	72.50	
224-060				
	0019083	Somme	5.00	
	0019487	Somme	7.00	
	0019491	Somme	5.50	5.50
	0019500	Somme	8.00	
	0019525	Somme	2.00	
	0019711	Somme	1.00	
	0019842	Somme	4.50	
	0020102	Somme	2.00	
	0020155	Somme	14.50	
	0020158	Somme	10.50	11.00
	0020183	Somme	3.00	
	0020192	Somme	6.50	
	0020204	Somme	5.50	
	0020238	Somme	15.00	
	0020323	Somme	0.50	
	0020401	Somme	2.00	
	0020411	Somme	2.00	
	0020464	Somme	6.00	
	0020502	Somme	9.50	
	0020606	Somme	0.50	
	0020664	Somme	3.00	
	0020689	Somme	4.00	
	0020712	Somme	3.50	
	0020745	Somme	1.00	
	0020761	Somme	7.00	
	0020841	Somme	3.00	
	0020844	Somme	2.50	
	0020852	Somme	6.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRS</i>
	0020860	Somme	0.50	
	0020862	Somme	4.00	
	0021025	Somme	3.00	
	0021047	Somme	15.50	
	0021113	Somme	1.50	
	0021205	Somme	5.00	3.00
	0021428	Somme	7.50	
	0021438	Somme	8.00	
	0021498	Somme	4.00	
	0021512	Somme	19.00	
	0021521	Somme	8.00	
	0021577	Somme	11.00	
	0021632	Somme	8.00	
	0021689	Somme	1.00	
	0021755	Somme	2.50	2.50
	0021855	Somme	27.00	
	0021943	Somme	3.00	
	0021993	Somme	5.00	
	0022035	Somme	114.00	26.25
	0022036	Somme	89.00	23.00
	0022194	Somme	1.00	
	0022195	Somme	4.00	
	0022202	Somme	3.00	
	0022215	Somme	6.00	
	0022240	Somme	18.50	
	0022441	Somme	6.00	3.00
	0022559	Somme	1.50	
	0022562	Somme	12.50	
	0022632	Somme	1.00	
	0022633	Somme	4.00	
	0022881	Somme	5.00	
	0022990	Somme	4.00	
	0023021	Somme	2.50	
	0023056	Somme		2.00
	0023065	Somme	19.50	
	224-060	Total	565.50	76.25
224-220				
	0019891	Somme	2.00	
	0020616	Somme	33.50	
	0021238	Somme	1.00	
	0021427	Somme	126.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0021436	Somme	25.00	
	0021874	Somme	5.50	
	0022556	Somme	125.00	18.50
	0022719	Somme	11.50	
	224-220	Total	329.50	18.50
224-230				
	0019740	Somme	5.00	
	0019785	Somme	6.00	
	0020115	Somme	6.50	
	224-230	Total	17.50	
224-240				
	0019892	Somme	8.00	
	0021239	Somme	3.50	
	0022543	Somme	3.00	
	224-240	Total	14.50	
224-270				
	0019705	Somme	6.50	
	0019784	Somme	6.00	
	0020233	Somme	4.00	
	0020322	Somme	1.00	
	0020336	Somme	13.00	
	0021056	Somme	4.00	
	0021534	Somme	1.50	
	0021570	Somme	3.00	
	0022560	Somme	4.00	
	0022749	Somme	2.00	
	224-270	Total	45.00	
224-330				
	0019059	Somme	3.00	
	0019483	Somme	18.00	
	0019530	Somme	28.00	
	0019567	Somme	2.00	
	0019663	Somme	1.50	
	0019838	Somme	7.00	
	0019893	Somme	9.86	
	0020076	Somme	6.00	
	0020391	Somme	1.50	
	0020392	Somme	6.00	
	0020421	Somme	18.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0020505	Somme	4.00	
	0020625	Somme	9.00	
	0020775	Somme	6.50	
	0020795	Somme	32.00	
	0020944	Somme	31.00	
	0021131	Somme	16.50	
	0021188	Somme	15.50	
	0021240	Somme	3.43	
	0021241	Somme	3.93	
	0021699	Somme	16.50	
	0021707	Somme	4.50	
	0021717	Somme	9.50	
	0021734	Somme	19.50	
	0021740	Somme	8.00	
	0021752	Somme	11.50	
	0021900	Somme	12.00	
	0022512	Somme	10.00	
	0022514	Somme	9.00	
	0022828	Somme	6.00	
	0022883	Somme	9.50	
	0023017	Somme	5.00	
	224-330	Total	343.71	
224-600				
	0019893	Somme	1.64	
	0019894	Somme	6.50	
	0019895	Somme	5.50	
	0020145	Somme	3.00	
	0020427	Somme	7.00	
	0020500	Somme	2.50	
	0020660	Somme	4.00	
	0020746	Somme	2.00	
	0020747	Somme	1.00	
	0021152	Somme	18.00	
	0021240	Somme	0.57	
	0021241	Somme	0.57	
	0021242	Somme	3.00	
	0021243	Somme	5.00	
	0021361	Somme	1.71	0.00
	0021541	Somme	30.50	
	0021544	Somme	15.00	
	0022871	Somme	4.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRs</i>
	224-600	Total	111.50	0.00
224-990				
	0022038	Somme	240.25	63.25
	224-990	Total	240.25	63.25
311-000				
	0015138	Somme	6.50	
	0018637	Somme	18.00	
	0019482	Somme	9.50	
	0019607	Somme	3.50	
	0020426	Somme	4.50	
	0020560	Somme	1.00	
	0021753	Somme	1.00	
	0021841	Somme	1.00	
	0021905	Somme	2.00	
	0022183	Somme	13.50	
	0022310	Somme	1.00	
	0022500	Somme	9.00	
	G-311-03	Somme	60.00	0.50
	311-000	Total	130.50	0.50
311-002				
	0022083	Somme	2.50	
	311-002	Total	2.50	
311-010				
	0015693	Somme	1.00	
	0019574	Somme	1.50	
	0019603	Somme	3.50	
	0020172	Somme	15.50	
	0020173	Somme	5.50	
	0022167	Somme	26.00	
	311-010	Total	53.00	
311-600				
	0020079	Somme	4.00	
	0020181	Somme	0.50	
	0020253	Somme	8.50	1.00
	0020299	Somme	1.00	
	0020494	Somme	5.50	
	0021813	Somme	8.00	6.00
	311-600	Total	27.50	7.00

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
311-650				
	0011110	Somme	4.00	
	0018457	Somme	5.50	18.50
	0019899	Somme	12.50	
	0020252	Somme	7.50	26.00
	0020717	Somme	4.00	
	0020723	Somme	7.00	
	0020748	Somme	1.50	2.00
	0020949	Somme		3.00
	0021245	Somme	4.00	8.00
	0021652	Somme	28.00	
	0021914	Somme	1.00	
	0022069	Somme	6.00	
	0022311	Somme	7.00	
	0022369	Somme	22.00	
	0022933	Somme	1.00	
	311-650	Total	111.00	57.50
311-651				
	0020244	Somme	51.00	3.00
	0020251	Somme	6.50	
	0020255	Somme	3.00	
	0020692	Somme		8.00
	0020725	Somme	23.00	14.00
	0020726	Somme		4.00
	0021482	Somme	5.00	
	311-651	Total	88.50	29.00
311-655				
	0021908	Somme	1.50	
	0022498	Somme	14.50	
	311-655	Total	16.00	
311-700				
	0019576	Somme		2.00
	0019900	Somme		3.00
	0019901	Somme		1.00
	0020088	Somme	1.50	
	0020465	Somme	1.50	
	0021247	Somme		1.00
	0021361	Somme	0.71	
	0021581	Somme	2.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0022736	Somme	6.00	
	311-700	Total	11.71	7.00
318-000	0019478	Somme	2.00	1.00
	318-000	Total	2.00	1.00
318-010	0020177	Somme	2.00	
	0021207	Somme	4.50	
	0022544	Somme	18.00	
	0022655	Somme	3.00	
	318-010	Total	27.50	
318-130	0020182	Somme	1.50	
	318-130	Total	1.50	
321-000	0020154	Somme	3.00	
	0020703	Somme	2.50	
	0021675	Somme	2.50	
	G-321-03	Somme	67.00	
	321-000	Total	75.00	
321-010	0020092	Somme	7.50	
	321-010	Total	7.50	
321-600	0020093	Somme	2.00	
	0020299	Somme	1.00	
	0020691	Somme		18.00
	0020713	Somme	35.50	10.50
	0020847	Somme	8.00	6.00
	0021813	Somme	1.50	6.00
	0021903	Somme	10.50	
	321-600	Total	58.50	40.50
321-700	0019910	Somme	2.00	
	0019911	Somme	12.00	
	0021249	Somme		1.00
	0021361	Somme	0.71	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	321-700	Total	14.71	1.00
522-000				
	0019222	Somme	4.50	
	0019662	Somme	3.00	
	0019672	Somme	3.00	
	0020582	Somme	7.50	
	0020792	Somme	11.50	
	0022014	Somme	3.00	
	0022228	Somme	14.50	
	0022299	Somme	4.50	
	0022417	Somme	4.00	
	G-522-03	Somme	11.75	
	522-000	Total	67.25	
522-010				
	0016980	Somme	7.50	
	0017201	Somme	1.00	
	0017524	Somme	1.00	
	522-010	Total	9.50	
522-100				
	0019640	Somme	0.50	
	0019995	Somme	4.00	
	522-100	Total	4.50	
522-110				
	0019763	Somme	0.25	
	0020448	Somme	8.50	
	0021292	Somme	0.50	
	0022690	Somme	0.50	
	522-110	Total	9.75	
522-120				
	0019764	Somme	0.25	
	0019997	Somme	0.25	
	0021293	Somme	0.25	
	0022691	Somme	0.50	
	522-120	Total	1.25	
522-130				
	0019641	Somme	0.25	
	0019998	Somme	2.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0022692	Somme	0.50	
	522-130	Total	3.25	
522-140				
	0019765	Somme	2.00	
	0019813	Somme	0.50	
	0022693	Somme	0.50	
	522-140	Total	3.00	
522-150				
	0019642	Somme	0.25	
	0019999	Somme	0.50	
	0022694	Somme	1.00	
	522-150	Total	1.75	
522-160				
	0019643	Somme	0.50	
	0020000	Somme	2.00	
	0020226	Somme	25.00	
	0021294	Somme	0.50	
	0022695	Somme	5.50	
	522-160	Total	33.50	
522-990				
	0022113	Somme	13.00	
	522-990	Total	13.00	
532-000				
	0019493	Somme	3.50	
	0019686	Somme	4.50	
	0020471	Somme	3.00	
	0020971	Somme	8.00	
	0021173	Somme	0.50	
	0021445	Somme	3.00	
	0021839	Somme	2.00	
	0022266	Somme	2.00	
	0022303	Somme	5.00	
	0022499	Somme	15.00	
	0022643	Somme	9.50	
	0022888	Somme	2.00	
	0023058	Somme	1.00	4.00
	G-532-03	Somme	6.75	
	532-000	Total	65.75	4.00

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
532-010				
	0017205	Somme	1.50	
	0017206	Somme	7.00	
	532-010	Total	8.50	
532-100				
	0019527	Somme	1.50	
	0019766	Somme	0.25	
	0019814	Somme	0.25	
	0021106	Somme	2.00	
	0021300	Somme	3.50	
	532-100	Total	7.50	
532-110				
	0019644	Somme	2.00	
	0020003	Somme	8.00	
	0020513	Somme	2.00	
	0020566	Somme	11.00	
	0021295	Somme	0.50	
	0022250	Somme	0.50	
	0022437	Somme	5.00	
	0022627	Somme	27.50	
	532-110	Total	56.50	
532-120				
	0019645	Somme	1.00	
	0020004	Somme	0.50	
	0022697	Somme	0.50	
	532-120	Total	2.00	
532-130				
	0019646	Somme	1.50	
	0020005	Somme	3.00	
	0020928	Somme	3.00	
	0021296	Somme	0.50	
	0022577	Somme	0.50	
	0022698	Somme	2.00	
	532-130	Total	10.50	
532-140				
	0019647	Somme	1.50	
	0019648	Somme	2.00	
	0020006	Somme	0.25	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0021297	Somme	0.25	
	0022699	Somme	0.50	
	532-140	Total	4.50	
532-150				
	0019595	Somme	1.00	
	0019649	Somme	0.50	
	0020007	Somme	0.50	
	0022700	Somme	0.50	
	532-150	Total	2.50	
532-160				
	0020008	Somme	0.25	
	0021298	Somme	0.25	
	0022701	Somme	0.50	
	532-160	Total	1.00	
532-990				
	0021148	Somme	1.00	
	532-990	Total	1.00	
Total général			6391.1157	761.25

ANNEXE B**DÉTAILS DES PERTES DE PRODUCTION DES PRESSES – ANNÉE 2003 ET 2004**

Presse 800-1 TM
% Production affectée : 14.00%

Sommaire		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Presse	Presse en général	283.00	240.50	52.72%	49.13%	39.62	33.67	310	174	22.70	39.03	0.91	1.38
Robot	Robot en général	115.25	139.50	21.47%	28.50%	16.14	19.53	68	79	105.95	87.25	1.69	1.77
Autres	Autres, S. Commentaires	55.50	63.25	10.34%	12.92%	7.77	8.86	64	81	113.51	86.03	0.87	0.78
Moule	Bris Moule	24.50	2.25	4.56%	0.46%	3.43	0.32	18	3	405.31	2 343.25	1.36	0.75
Préventif	Maintenance Préventive	58.50	44.00	10.90%	8.99%	8.19	6.16	6	7	1 210.25	998.29	9.75	6.29
Total :		536.75	489.50	100.00%	100.00%	75.15	68.53	466	344	14.56	19.02	1.15	1.42
Moyen par jour :		1.76	1.67			0.25	0.23	1.53	1.17				
								Frq par jour					

Détails		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Autres Équipements	Autres	14.75	21.50	2.75%	4.39%	2.07	3.01	13	18	561.94	389.47	1.13	1.19
Moule	Bris Moule	24.50	2.25	4.56%	0.46%	3.43	0.32	18	3	405.31	2 343.25	1.36	0.75
Presse	Digital	60.75	25.25	11.32%	5.16%	8.51	3.54	159	17	45.66	412.16	0.38	1.49
Presse	Jet d'huile	8.00	10.75	1.49%	2.20%	1.12	1.51	9	14	812.44	501.52	0.89	0.77
Préventif	Maintenance Préventive	58.50	44.00	10.90%	8.99%	8.19	6.16	6	7	1 210.25	998.29	9.75	6.29
Presse	Pince	10.75	11.75	2.00%	2.40%	1.51	1.65	22	22	332.24	319.10	0.49	0.53
Presse	Presse Électrique	37.90	57.00	7.06%	11.64%	5.31	7.98	34	38	214.18	183.55	1.11	1.50
Presse	Presse Hydraulique	106.25	40.75	19.80%	8.32%	14.88	5.71	33	21	218.60	332.92	3.22	1.94
Presse	Presse Mecanique	33.75	48.25	6.29%	9.86%	4.73	6.76	25	23	291.45	303.64	1.35	2.10
Robot	Robot Électrique	105.25	95.75	19.61%	19.56%	14.74	13.41	58	60	124.39	115.60	1.81	1.60
Robot	Robot Mécanique	10.00	43.75	1.86%	8.94%	1.40	6.13	10	19	731.00	367.80	1.00	2.30
Non-Définis	Sans Commentaires	40.75	41.75	7.59%	8.53%	5.71	5.85	51	63	142.73	110.96	0.80	0.66
Recyclage	Syst. Recyclage	8.35	7.50	1.56%	1.53%	1.17	1.05	9	10	812.41	702.45	0.93	0.75
Presse	Tiroir	17.25	39.25	3.21%	8.02%	2.42	5.50	19	29	384.36	241.13	0.91	1.35
Total :		536.75	489.50	100.00%	100.00%	75.15	68.53	466	344	14.56	19.02	1.15	1.42
Moyen par jour :		1.76	1.67			0.25	0.23	1.53	1.17				
								Frq par jour					

Jours en opération en 2003 : 305
Jours en opération en 2004 : 293

Presse 800-2 TM
% Production affectée : 15.00%

Sommaire		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Presse	Presse en général	499.00	2 739.25	63.61%	95.34%	74.85	410.89	106.00	175.00	64.35	18.91	4.71	15.65
Robot	Robot en général	185.50	93.25	23.65%	3.25%	27.83	13.99	77.00	52.00	92.66	114.51	2.41	1.79
Autres	Autres, S. Commentaires	43.25	35.25	5.51%	1.23%	6.49	5.29	64.00	16.00	113.70	375.80	0.68	2.20
Moule	Bris Moule	9.75	4.75	1.24%	0.17%	1.46	0.71	7.00	4.00	1 044.32	1510.81	1.39	1.19
Préventif	Maintenance Préventive	47.00	0.50	5.99%	0.02%	7.05	0.08	6.00	10.00	1 212.17	604.75	7.83	0.05
Total :		784.50	2 873.00	100.00%	100.00%	117.68	430.95	260	257	25.14	22.63	3.02	11.18
Moyen par jour :		2.57	7.94			0.39	1.19	0.85	0.71				
Moyenne colonnes exclus :		1.53	1.05			0.23	0.16	0.91	1.01	24.82	22.68	3.02	11.18
								Frq par jour					

Détails		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Autres Équipements	Autres	12.25	12.75	1.56%	0.44%	1.84	1.91	10	9	730.78	670.58	1.23	1.42
Moule	Bris Moule	9.75	4.75	1.24%	0.17%	1.46	0.71	7	4	1 044.32	1 510.81	1.39	1.19
Presse	Bris Colonne	348.00	2 608.25	44.36%	90.78%	52.20	391.24	1	2	6 972.00	1 719.88	348.00	1 304.13
Presse	Digital	1.25	0.00	0.16%	0.00%	0.19	0.00	1	8	7 318.75	756.00	1.25	0.00
Presse.	Jet d'huile	3.00	4.00	0.38%	0.14%	0.45	0.60	6	1	1 219.50	6 044.00	0.50	4.00
Préventif	Maintenance Préventive	47.00	0.50	5.99%	0.02%	7.05	0.08	6	10	1 212.17	604.75	7.83	0.05
Presse	Pince	15.75	3.75	2.01%	0.13%	2.36	0.56	29	15	251.87	402.95	0.54	0.25
Presse	Presse Électrique	38.75	12.75	4.94%	0.44%	5.81	1.91	19	28	383.22	215.54	2.04	0.46
Presse	Presse Hydraulique	42.50	57.25	5.42%	1.99%	6.38	8.59	18	10	404.31	599.08	2.36	5.73
Presse	Presse Mecanique	35.00	10.25	4.46%	0.36%	5.25	1.54	15	53	485.67	113.92	2.33	0.19
Robot	Robot Électrique	175.00	69.00	22.31%	2.40%	26.25	10.35	69	12	103.55	498.25	2.54	5.75
Robot	Robot Mécanique	10.50	24.25	1.34%	0.84%	1.58	3.64	8	40	913.69	150.59	1.31	0.61
Non-Définis	Sans Commentaires	31.00	22.50	3.95%	0.78%	4.65	3.38	54	7	134.98	860.79	0.57	3.21
Recyclage	Syst. Recyclage	3.00	11.50	0.38%	0.40%	0.45	1.73	4	29	1 829.25	208.16	0.75	0.40
Presse	Tiroir	11.75	31.50	1.50%	1.10%	1.76	4.73	13	29	562.17	207.47	0.90	1.09
Total :		784.50	2 873.00	100.00%	100.00%	117.68	430.95	260	257	25.14	22.63	3.02	11.18
Moyen par jour :		2.57	7.94			0.39	1.19	0.85	0.71				
Moyenne colonnes exclues :		1.53	1.05			0.23	0.16	0.91	1.01	24.82	22.68	1.69	1.04
								Frq par jour					

Jours en opération en 2003 : 305

Jours en opération en 2003 : 286 (N'inclus pas les pertes dû aux colonnes)

Jours en opération en 2004 : 362

Jours en opération en 2004 : 252 (N'inclus pas les pertes dû aux colonnes)

Presse 1250-1 TM
% Production affectée : 18.00%

Sommaire		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Presse	Presse en général	322.50	546.75	64.53%	70.25%	58.05	98.42	158.00	194.00	44.29	41.97	2.04	2.82
Robot	Robot en général	32.25	130.00	6.45%	16.70%	5.81	23.40	34.00	108.00	214.35	79.24	0.95	1.20
Autres	Autres, S. Commentaires	48.00	57.75	9.60%	7.42%	8.64	10.40	61.00	84.00	119.21	102.74	0.79	0.69
Moule	Bris Moule	30.00	15.25	6.00%	1.96%	5.40	2.75	19.00	9.00	383.68	963.64	1.58	1.69
Préventif	Maintenance Préventive	67.00	28.50	13.41%	3.66%	12.06	5.13	8.00	5.00	906.63	1731.90	8.38	5.70
Total :		499.75	778.25	100.00%	100.00%	89.96	140.09	280	400	24.36	19.77	1.78	1.95
Moyen par jour :		1.64	2.15			0.29	0.40	0.92	1.10				
Moyenne colonnes exclus :		1.64	1.57			0.29	0.28	0.92	1.13	24.36	19.84	1.78	1.39
								Frq par jour					

Détails		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Autres Equipements	Autres	13.75	13.50	2.75%	1.73%	2.48	2.43	13	11	562.02	768.95	1.06	1.23
Moule	Bris Moule	30.00	15.25	6.00%	1.96%	5.40	2.75	19	9	383.68	939.64	1.58	1.69
Presse	Bris Colonne	0.00	224.00	0.00%	28.78%	0.00	40.32	0	1	0.00	8 248.00	0.00	224.00
Presse	Digital	11.25	14.25	2.25%	1.83%	2.03	2.57	7	10	1 044.11	845.78	1.61	1.43
Presse	Jet d'huile	3.00	5.25	0.60%	0.67%	0.54	0.95	5	7	1 463.40	1 209.54	0.60	0.75
Préventif	Maintenance Préventive	67.00	28.50	13.41%	3.66%	12.06	5.13	8	5	906.63	1 688.70	8.38	5.70
Presse	Pince	8.25	20.50	1.65%	2.63%	1.49	3.69	18	26	406.21	325.06	0.46	0.79
Presse	Presse Électrique	71.50	33.50	14.31%	4.30%	12.87	6.03	28	34	258.88	248.19	2.55	0.99
Presse	Presse Hydraulique	123.50	135.75	24.71%	17.44%	22.23	24.44	44	34	163.56	245.18	2.81	3.99
Presse	Presse Mecanique	45.25	65.50	9.05%	8.42%	8.15	11.79	22	35	330.67	240.19	2.06	1.87
Robot	Robot Électrique	23.50	122.25	4.70%	15.71%	4.23	22.01	25	98	291.86	85.20	0.94	1.25
Robot	Robot Mécanique	8.75	7.75	1.75%	1.00%	1.58	1.40	9	10	812.36	846.43	0.97	0.78
Non-Définis	Sans Commentaires	34.25	44.25	6.85%	5.69%	6.17	7.97	48	73	151.79	115.45	0.71	0.61
Recyclage	Syst. Recyclage	19.00	12.50	3.80%	1.61%	3.42	2.25	11	13	663.73	650.73	1.73	0.96
Presse	Tiroir	40.75	35.50	8.15%	4.56%	7.34	6.39	23	34	316.49	248.13	1.77	1.04
Total :		499.75	778.25	100.00%	100.00%	89.96	140.09	280	400	24.36	19.77	1.78	1.95
Moyen par jour :		1.64	2.15			0.29	0.39	0.92	1.10				
Moyenne colonnes exclues :		1.64	1.57			0.29	0.28	0.92	1.13	24.36	19.84	1.78	1.39
								Frq par jour					

Jours en opération en 2003 : 305
Jours en opération en 2004 : 362
Jours en opération en 2004 : 353 (N'inclus pas les pertes dû aux colonnes)

Presse 1250-2 TM
% Production affectée : 15.00%

Sommaire		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Presse	Presse en général	186.00	390.00	46.07%	63.54%	27.90	58.50	146.00	153.00	48.86	54.24	1.27	2.55
Robot	Robot en général	82.50	108.50	20.43%	17.68%	12.38	16.28	54.00	86.00	134.03	99.76	1.53	1.26
Autres	Autres, S. Commentaires	51.25	57.50	12.69%	9.37%	7.69	8.63	64.00	73.00	113.57	118.23	0.80	0.79
Moule	Bris Moule	44.75	19.25	11.08%	3.14%	6.71	2.89	22.00	12.00	330.69	722.40	2.03	1.60
Préventif	Maintenance Préventive	39.25	38.50	9.72%	6.27%	5.89	5.78	5.00	4.00	1 456.15	2 162.38	7.85	9.63
Total :		403.75	613.75	100.00%	100.00%	60.56	92.06	291	328	23.77	24.62	1.39	1.87
Moyen par jour :		1.32	1.70			0.20	0.26	0.95	0.91				
Moyenne colonnes exclus :		1.32	1.04			0.20	0.16	0.95	0.93	23.77	24.58	1.39	1.11
								Frq par jour					

Détails		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Autres Équipements	Autres	13.75	21.50	3.41%	3.50%	2.06	3.23	10	16	730.63	523.66	1.38	1.34
Moule	Bris Moule	44.75	19.25	11.08%	3.14%	6.71	2.89	22	12	330.69	698.40	2.03	1.60
Presse	Fuite d'huile cylindre presseur	0.00	251.00	0.00%	40.90%	0.00	37.65	0	1	N/D	8 149.00	N/D	251.00
Presse	Digital	16.00	3.75	3.96%	0.61%	2.40	0.56	10	2	730.40	4 198.13	1.60	1.88
Presse	Jet d'huile	3.75	10.75	0.93%	1.75%	0.56	1.61	8	9	914.53	932.14	0.47	1.19
Préventif	Maintenance Préventive	39.25	38.50	9.72%	6.27%	5.89	5.78	5	4	1 456.15	2 090.38	7.85	9.63
Presse	Pince	29.25	12.50	7.24%	2.04%	4.39	1.88	35	29	208.31	289.22	0.84	0.43
Presse	Presse Électrique	46.00	36.50	11.39%	5.95%	6.90	5.48	29	43	250.83	194.50	1.59	0.85
Presse	Presse Hydraulique	29.50	25.75	7.31%	4.20%	4.43	3.86	18	18	405.03	465.24	1.64	1.43
Presse	Presse Mecanique	48.50	28.50	12.01%	4.64%	7.28	4.28	25	22	290.86	380.52	1.94	1.30
Robot	Robot Électrique	71.25	70.50	17.65%	11.49%	10.69	10.58	47	62	154.23	134.35	1.52	1.14
Robot	Robot Mécanique	11.25	38.00	2.79%	6.19%	1.69	5.70	7	24	1 044.11	348.42	1.61	1.58
Non-Définis	Sans Commentaires	37.50	36.00	9.29%	5.87%	5.63	5.40	54	57	134.86	146.74	0.69	0.63
Recyclage	Syst. Recyclage	4.25	4.75	1.05%	0.77%	0.64	0.71	6	8	1 219.29	1 049.41	0.71	0.59
Presse	Tiroir	8.75	16.50	2.17%	2.69%	1.31	2.48	15	21	487.42	399.21	0.58	0.79
Total :		403.75	613.75	100.00%	100.00%	60.56	92.06	291	328	23.77	24.62	1.39	1.87
Moyen par jour :		1.32	1.70			0.20	0.25	0.95	0.91				
Moyenne fuite exclues :		1.32	1.04			0.20	0.16	0.95	0.93	23.77	24.58	1.39	1.11
								Frq par jour					

Jours en opération en 2003 : 305
Jours en opération en 2004 : 362
Jours en opération en 2004 : 350

(N'inclus pas les pertes dû à la fuite d'huile)

Presse 2000-1 TM
% Production affectée : 38.00%

Sommaire		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Presse	Presse en général	631.00	534.25	62.96%	57.35%	239.78	203.02	293.00	152.00	22.83	53.64	2.15	3.51
Robot	Robot en général	205.75	200.25	20.53%	21.50%	78.19	76.10	143.00	86.00	49.75	98.69	1.44	2.33
Autres	Autres, S. Commentaires	63.50	71.75	6.34%	7.70%	24.13	27.27	80.00	73.00	90.71	118.03	0.79	0.98
Moule	Bris Moule	19.50	14.00	1.95%	1.50%	7.41	5.32	10.00	12.00	730.05	722.83	1.95	1.17
Préventif	Maintenance Préventive	82.50	111.25	8.23%	11.94%	31.35	42.28	13.00	4.00	556.73	2144.19	6.35	27.81
Total :		1 002.25	931.50	100.00%	100.00%	380.86	353.97	539	327	11.72	23.72	1.86	2.85
Moyen par jour :		3.29	2.57			1.25	0.98	1.77	0.90				
								Frq par jour					

Détails		Arrêt en Hrs		% Arrêt total		Pertes Pondérées Hrs		Fréquence des bris		MTBF en Hrs		Moyenne durée Réparation	
Groupe d'équipement	Sous-groupe	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Autres Equipements	Autres	25.25	31.25	2.52%	3.35%	9.60	11.88	16	16	455.92	541.05	1.58	1.95
Moule	Bris Moule	19.50	14.00	1.95%	1.50%	7.41	5.32	10	12	730.05	722.83	1.95	1.17
Presse	Digital	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00	0	2	N/D	4 344.00	N/D	0.00
Presse	Jet d'huile	5.75	8.50	0.57%	0.91%	2.19	3.23	13	9	562.63	964.39	0.44	0.94
Préventif	Maintenance Préventive	82.50	111.25	8.23%	11.94%	31.35	42.28	13	4	556.73	2 144.19	6.35	27.81
Presse	Pince	24.25	25.25	2.42%	2.71%	9.22	9.60	36	29	202.66	298.72	0.67	0.87
Presse	Presse Électrique	207.25	146.75	20.68%	15.75%	78.76	55.77	84	43	84.68	198.63	2.47	3.41
Presse	Presse Hydraulique	65.25	120.75	6.51%	12.96%	24.80	45.89	52	18	139.51	475.96	1.25	6.71
Presse	Presse Mecanique	92.00	64.00	9.18%	6.87%	34.96	24.32	32	22	225.88	392.00	2.88	2.91
Robot	Robot Électrique	145.50	156.25	14.52%	16.77%	55.29	59.38	119	62	60.29	137.61	1.22	2.52
Robot	Robot Mécanique	60.25	44.00	6.01%	4.72%	22.90	16.72	24	24	302.49	360.17	2.51	1.83
Non-Définis	Sans Commentaires	38.25	40.50	3.82%	4.35%	14.54	15.39	64	57	113.78	151.71	0.60	0.71
Recyclage	Syst. Recyclage	6.50	17.25	0.65%	1.85%	2.47	6.56	12	8	609.46	1 083.84	0.54	2.16
Presse	Tiroir	230.00	151.75	22.95%	16.29%	87.40	57.67	64	21	110.78	406.49	3.59	7.23
Total :		1 002.25	931.50	100.00%	100.00%	380.86	353.97	539	327	11.72	23.72	1.86	2.85
Moyen par jour :		3.29	2.57			1.25	0.98	1.77	0.90				
								Frq par jour					

Jours en opération en 2003 : 305
Jours en opération en 2004 : 362

ANNEXE C**TABLEAUX DES MODES DE DÉFAILLANCES**

Tableau Mode de Défaillance : Four #1 - Vulcain et Four #2 - Vénus

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillance	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Unité hydraulique Indexation des wagons Effectuer la poussée des wagons dans le procédé de cuisson. Circulation des wagons dans le four.	Fuite hydraulique.	Pertes de puissance pour la poussée des wagons.	Bris joint étanchéité.	Inspection visuelle. Niveau du réservoir d'huile.	Aucun.
			Bris des conduits hydrauliques.		Aucun.
	Manque de puissance hydraulique.	Pertes de puissance pour la poussée des wagons.	Pompe hydraulique défectueuse.	Prendre la pression développée par la pompe.	Avoir pompe de rechange. Vérifier la pression de pompage régulièrement.
			Fuite interne dans le cylindre.	Pression de la pompe normale et aucune fuite hydraulique.	Avoir un cylindre de rechange en inventaire.
			Fuite hydraulique.	Inspection visuelle.	Aucun.
Ventilateur d'évacuation (Under Car Exhaust Fan) Maintenir le différentiel de pression établi entre le dessus et le dessous du wagon dans une partie de la zone de préchauffage. Assure une température de cuisson pour toutes les briques sur les wagons peu importe la hauteur de chargement.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Courroies défectueuses. (Bris ou courroies lâches)	Pertes de puissance du ventilateur.	Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Inspection visuelle.	Remplacement selon les inspections visuelles.
	Perte de capacité d'aspiration (Différentiel de pression)	Réduction de l'aspiration. Réduit la capacité d'évacuation.	Accumulation de débris dans les conduits.	Inspection visuelle.	Nettoyage périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle. Prise de température.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Ventilateur produit de combustion (POC Fan) Évacuation des produits de combustion générés par la combustion du gaz naturel servant pour la cuisson des briques.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Courroies défectueuses. (Bris ou courroies lâches)	Pertes de puissance du ventilateur.	Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Inspection visuelle.	Remplacement selon les inspections visuelles.
	Perte de capacité d'aspiration (Différentiel de pression)	Réduction de l'aspiration. Réduit la capacité d'évacuation.	Accumulation de débris.	Inspection visuelle.	Nettoyage périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Ventilateur atomiseur (Atomisator Blower) Atomisation (propulsion à l'intérieur du four) du mélange air-gaz naturel.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.

Tableau Mode de Défaillance : Four #1 - Vulcain et Four #2 - Vénus

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillance	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Ventilateur d'apport (Supply Fan) Alimentation en air en dessous du wagon, dans le tunnel sous la zone de cuisson, pour réduire la température sous le wagon.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Ventilateur de combustion (Combustion Blower) Alimentation des brûleurs en air afin de maintenir le ratio air-gaz naturel requis pour la combustion.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Ventilateur récupération (Warecool Fan) Évacuation de l'air chaud créé par la cuisson des wagons. Première étape dans la zone de refroidissement. Alimentation du ventilateur de combustion, du séchoir à tunnel ou évacuation à l'extérieur de l'usine.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Déballancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Ventilateur de sortie (Exit End Fan) Alimentation d'air à la sortie du four servant au refroidissement des wagons dans la zone de refroidissement et également comme apport d'oxygène pour la combustion dans la zone de cuisson.	Vibration excessive du ventilateur.	Perte de puissance d'aspiration du ventilateur. Peut mener à un arrêt total de production.	Débalancement du ventilateur. Gauchissement de l'arbre. Roulement défectueux. Accumulation de débris localisée.	Analyse de vibration.	Cédule d'analyse de vibration périodique.
	Courroies défectueuses. (Bris ou courroies lâches)	Pertes de puissance du ventilateur.	Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Inspection visuelle.	Remplacement selon les inspections visuelles.
	Perte de capacité d'aspiration (Différentiel de pression)	Réduction de l'aspiration. Réduit la capacité d'évacuation.	Accumulation de débris.	Inspection visuelle.	Nettoyage périodique.
	Surchauffe des roulements.	Détérioration des roulements accélérée.	Roulement défectueux. Cédule de lubrification trop espacée. Mauvais type de lubrifiant.	Inspection visuelle.	Vérification des spécifications requises pour le lubrifiant.
Brûleurs (Burners) Effectuer le mélange air-gaz naturel et le propulser à l'intérieur du four.	Bris de l'embout du brûleur.	Déformation de la flamme à l'intérieur du four provoquant un excès de cuisson de certaines briques qui seront rejetées à la sortie du four lors du déchargement.	Choc thermique de l'embout de céramique causé par un retrait trop rapide du four jumelé à un dépôt sur une surface ayant une température substantiellement inférieure.	Inspection visuelle.	Remplacer l'embout du brûleur. Maintenir des brûleurs en état, en inventaire.
			Collision de l'embout avec une brique à l'intérieur du four.	Marque visuelle sur les briques à la sortie du four.	

Tableau Mode de Défaillance : Four #1 - Vulcain et Four #2 - Vénus

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillance	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Sonde d'oxygène (Oxygene sensor) Lecture du taux d'oxygène dans le four.	Lecture du taux d'oxygène erronée	Lecture du taux d'oxygène erronée provoquant une cuisson des produits en dehors des normes. Ce qui génère des rejets de production importants.	Infiltration d'air dans la sonde, mauvaise isolation de la sonde à son point d'entrée.	Lecture du taux d'oxygène anormale. (Lecture excessivement haute ou basse et stable)	Vérification périodique de la calibration. Vérification périodique des connections.
			Infiltration d'air dans le four à proximité de la sonde d'oxygène.		
			Bris du tube de céramique, collision de la sonde avec des briques à l'intérieur du four. Choc thermique lors de la sortie de la sonde.		
			Raccordement électrique lâche dû à la vibration des connections.		
Sondes de température (Temperature sensors) Lecture de la température à l'intérieur du four à plusieurs endroits pour le contrôle de la courbe de cuisson requise.	Lecture de température anormale (excessivement haute ou basse)	Lecture de température erronée provoquant une cuisson des produits en dehors des normes. Ce qui génère des rejets de production importants.	Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.	Lecture de température anormale.(Lecture excessivement haute ou basse et stable)	Vérification périodique de la calibration. Vérification périodique des connections.
			Défectuosité du module de lecture de température		
			Raccordement électrique lâche dû à la vibration des connections.		
			Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.		
Sondes de Pression (Pressure Sensors) Lecture de pression atmosphérique ou différentielle dans le four.	Lecture de pression anormale.(Lecture excessivement haute ou basse)	Lecture de pression erronée provoquant une cuisson des produits en dehors des normes. Ce qui génère des rejets de production importants.	Excès de pression supérieur à la capacité de l'appareil.	Lecture de pression anormale.(Lecture excessivement haute ou basse et stable)	Vérification périodique de la calibration. Calibration périodique. Vérification périodique des connections.
			Raccordement électrique lâche dû à la vibration des connections.		
			Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.		
			Bris du circuit logique de lecture de pression par surcharge électrique ou excès de température.		
Moteurs modulateur de gaz naturel (Natural gaz automatic dampers) Ouverture proportionnelle des vannes pour l'alimentation en gaz naturel du four.	Positionnement des vannes non conformes au point de consigne du contrôleur.	Cuisson non uniforme des produits selon la courbe de température désirée.	Excès de pression supérieur à la capacité de l'appareil.	Courbe de cuisson anormale.	Vérification périodique de la calibration.
			Raccordement électrique lâche dû à la vibration des connections.		
			Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.		
			Bris du circuit logique de positionnement par surcharge électrique ou excès de température.		
			Coincement mécanique de la vanne de contrôle du débit de gaz naturel par manque de lubrification ou par accumulation de débris dans la vanne.		Lubrification périodique.
			Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.		
					Vérification périodique des connections.

Tableau Mode de Défaillance : Four #1 - Vulcain et Four #2 - Vénus

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillance	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Moteurs modulateur de clapet d'air (Air automatic dampers) Ouverture proportionnelle des vannes pour l'évacuation ou l'alimentation en air du four.	Positionnement des vannes non conformes au point de consigne du contrôleur.	Cuisson non uniforme des produits selon la courbe désirée.	Défectuosité du module de contrôle de positionnement.	Courbe de cuisson anormale.	Vérification périodique de la calibration.
			Bris du circuit logique de positionnement par surcharge électrique ou excès de température.		
	Coincement mécanique de la vanne de contrôle du débit de gaz naturel.		Coincement mécanique de la vanne de contrôle du débit de gaz naturel par manque de lubrification ou par accumulation de débris dans la vanne.		Lubrification périodique.
	Raccordement électrique lâche.		Calibration éronnée ou bien le vieillissement des composantes de contrôle.		Vérification périodique des connections.
Contrôleurs de zone (Zone controllers) Contrôle du positionnement de vanne pour le gaz naturel et l'alimentation en air. Lecture des sondes de pression, de températures puis conversion des signaux reçus pour transmission à l'automate pour le contrôle du four.	Positionnement des vannes non conformes selon la courbe de cuisson.	Mauvaises informations transmises à l'automate pour le contrôle de la courbe de cuisson.	Bris du circuit logique de positionnement par surcharge électrique.	Courbe de cuisson anormale.	Vérification périodique de la calibration.
	Perte de l'affichage ou affichage flou.		Bris des cristaux liquides servant à l'affichage.		Maintien d'un afficheur en inventaire.
			Raccordement électrique lâche dû à la vibration des connections.		Vérification périodique des connections.
Automate (PLC) Contrôle du procédé de cuisson selon les lectures des instruments et les points de consigne établis.	Les divers contrôleurs ne répondent plus aux changements demandés par l'opérateur.	Perte du contrôle automatisé du procédé de cuisson.	Supression du programme de l'automate suite à une surcharge électrique.	Perte du contrôle automatisé du procédé de cuisson.	Installer une protection contre les surtensions.
			Pertes de communication informatique avec divers interfaces. Pannes de courants. Modules de réseautage défectueux.		Installer un dispositif d'alimentation électrique auxiliaire.
			Modules d'entrées/sorties défectueux.		Installer une protection contre les surtensions.
Interface opérateur (Man Machine Interface) Permet la visualisation et l'interaction de l'opérateur avec le procédé de cuisson.	Perte de l'interface visuelle pour le contrôle du four.	Perte du contrôle automatisé du procédé de cuisson.	Surcharge électrique. Programme effacé par erreur. Disque dur de l'ordinateur défectueux.	Perte de l'affichage du procédé de cuisson.	Installer une protection contre les surtensions. Protéger le contenu du disque dur par mot de passe. Maintenir un ordinateur de réserve en inventaire.
			Pertes de communication informatique avec divers interfaces. Pannes de courants. Modules de réseautage défectueux.		Installer un dispositif d'alimentation électrique auxiliaire.
			Surcharge électrique. Vieillessement de l'ordinateur. Bris de l'ordinateur de bureau.		Installer une protection contre les surtensions. Remplacement périodique de l'ordinateur.

Tableau Mode de Défaillance : Convoyeur Navette

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détections	Correctifs proposés
Système de déplacement de la navette Déplacement du convoyeur navette vers le point de vidange désiré, soit un mélangeur ou le rejet du matériel.	Déplacement latéral du convoyeur lors de son déplacement.	Collision du système d'alimentation électrique avec la structure de l'usine.	Mauvais alignement des rails. Usures des roues en acier d'entraînement et portantes.	Inspection visuelle des lèvres des roues d'acier.	Remplacement selon l'usure des lèvres.
		Bris du câble d'alimentation et de communication.	Collision du système de support des câbles avec la structure de l'usine.	Inspection visuelle de l'espace libre entre la structure de l'usine et le système de support des câbles.	Modifications du système de support des câbles électriques et de communication.
	Bris des essieux portants et d'entraînement.	Arrêt du convoyeur.	Surcharge ou fatigue de l'acier selon l'usage.	Inspection visuelle.	Avoir un essieu de rechange en inventaire
	Perte de puissance pour le déplacement de la navette.	La navette ne peut plus se déplacer et provoque un arrêt de production.	Bris des chaînes de transmission (Coincement de la chaîne ou de la roue)	Temps de déplacement de la navette long. Surcharge électrique du moteur.	Mise en marche du système auxiliaire de secours en place sur le convoyeur puis réparation à l'atelier de l'unité défectueuse.
			Bris de réducteur. Bris de moteur électrique. Manque de lubrifiant. Bris d'une dent des engrenages internes. Force excessive demandée.		
			Raccordements électriques lâches. (Vibration des connections)	Pannes intermittentes fréquentes.	Vérification périodique des connections.
Système d'entraînement de la courroie Entraînement de la courroie servant au transport du materiel pesé du point de chute de la balance vers la destination requise. La courroie fonctionne dans les deux directions.	Perte de matériel lors de la rotation de la courroie.	Mélange incomplet provoquant des rejets.	Désalignement de la courroie engendré par le mauvais alignement des poulies d'entraînement.	Inspection visuelle. La courroie doit être centrée sur les poulies d'entraînement.	Inspection visuelle périodique. Ajout de rouleaux guides le long du convoyeur.
	Arrêt de rotation de la courroie.	Arrêt du procédé de préparation des mélanges.	Puissance excessive demandée. Bris des chaînes de transmission. Coincement de la chaîne sur une poulie dentée alors que la chaîne n'est pas suffisamment tensionnée. Manque de lubrifiant. Bris d'une dent des engrenages internes. Force excessive demandée.	Courroie arrête de tourner.	Inspection périodique de la tension des chaînes. Remplacement des chaînes simples par des chaînes doubles. Ajout d'un démarreur graduel électronique.
			Manque de lubrifiant.	Rotation de l'essieu elliptique.	Entretien périodique du réducteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement. Planifier un remplacement périodique selon historique.
Système de positionnement de la navette Indiquer la position de la navette, à l'automate, en temps réel et confirmer la position pour la vidange.	La navette ne se positionne pas au bon endroit.	Déversement des mélanges au mauvais endroit	Bris physique du capteur. Bris du circuit interne du capteur. Bris des capteurs de position.	La navette ne se positionne pas à l'endroit désiré.	Maintien de capteur en inventaire. Remplacement lors de bris.
			Déplacement latérale de la navette. Déplacement d'une butée. Alignement des butées de positionnement.		Calibration périodique de l'espacement des capteurs avec les butées.
			Raccordements électriques lâches des capteurs de position (Vibration des connections)		Vérification périodique des connections.

Tableau Mode de Défaillance : Balances BA01 - BA02 et BA03

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs Proposés
Interface opérateur (Man Machine Interface) Permet la visualisation et l'interaction de l'opérateur avec le procédé des balances.	Perte de l'interface visuelle pour le contrôle des balances.	Perte du contrôle automatisé du procédé de pesage.	Surcharge électrique. Programme effacé par erreur. Disque dur de l'ordinateur défectueux.	Perte de l'affichage du procédé de pesage.	Installer une protection contre les surtensions. Protéger le contenu du disque dur par mot de passe. Maintenir un ordinateur de réserve en inventaire.
			Pertes de communication informatique avec divers interfaces. Pannes de courants. Modules de réseautage défectueux.		Installer un dispositif d'alimentation électrique auxiliaire.
			Surcharge électrique. Vieillessement de l'ordinateur. Bris de l'ordinateur de bureau.		Installer une protection contre les surtensions. Remplacement périodique de l'ordinateur.
Convoyeur à vis : Alimentation de la courroie peseuse en matériel.	Le cycle de pesage reste figé à une ligne de pesage.	Arrêt de l'alimentation en matériel ce qui entraîne un arrêt de la séquence de pesage.	Vis coincé. Bris interne d'un engrenage. Bris de la vis.	Arrêt du système de pesage.	Remplacer le réducteur par un en inventaire.
			Corps étrangers dans la vis. Accumulation de matériel dans la vis.		Nettoyer la vis des corps étrangers présents.
			Bris par usure localisée de la vis jumelé à un coincement.		Remplacement de la vis
	Temps de pesage pour un silo plus long que la normale.	Augmentation du temps de cycle de pesage.	Usure par le matériel circulant à l'intérieur.	Réduction de la vitesse d'alimentation du matériel sur la courroie peseuse.	Remplacement de la vis
	Perte de matériel au sol.	Contamination des mélanges qui ne requièrent pas le matériel du silo défaillant.	Fuite d'air du cylindre de la valve d'étanchéité. Coincement du mécanisme de la valve dans le matériel ou défectuosité mécanique. Bris des joints d'étanchéité des composantes pneumatique ou fuite de boyau.	Mélanges contaminés. Pertes de matériel au sol près de la courroie peseuse. Arrêt du système de pesage.	Réparation de la valve.

Tableau Mode de Défaillance : Balances BA01 - BA02 et BA03

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs Proposés
Convoyeur à courroie peseuse Transport et pesage simultané du matériel de la vis des silos vers le réservoir de la balance.	Perte de matériel lors de la rotation de la courroie.	Perte de matériel lors de la rotation de la courroie. Arrêt du système de pesage par les détecteur de désalignement.	Désalignement de la courroie engendrée par le mauvais alignement des poulies.	Inspection visuelle. La courroie doit être centrée sur les poulies.	Inspection visuelle périodique.
	Arrêt de la séquence de pesage.	Arrêt de préparation des mélanges.	Puissance excessive demandée. Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Courroie peseuse arrête de tourner.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Puissance excessive demandée au réducteur. Bris d'une dent des engrenages internes du réducteur.		Entretien périodique du réducteur. Maintien en inventaire d'un unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies par manque de lubrifiant.	Rotation de l'essieu elliptique.	Planifier remplacement périodique selon historique.
	Perte de matériel lors de la rotation de la courroie.	Contamination des mélanges.	Bris de rouleaux porteurs ou de retour	Pertes de matériel au sol. Bruit anormal. Constatation visuelle d'arrêt de rotation du rouleau.	Maintien de rouleau en inventaire. Remplacement lors de bris.
	Lecture de poids éronnée	Mélange non conforme aux spécifications établies.	Coincement mécanique de la structure du convoyeur.	Lecture erroné ou encore le poids ne varie pas avec l'ajout de matériel sur la courroie peseuse.	Réparation immédiate lors de la détection.
Collecteur de poussière Aspiration des particule fines de matériel afin de maintenir un environnement de travail avec le minimum de poussière dans l'air ambiant.	Accumulation de poussières sur les étages de la tour.	Arrêt de rotation du ventilateur du dépoussiéreur. (Arrêt de l'aspiration de la poussière)	Déplacement des poulies sur leur arbre respectif.	Inspection visuelle et auditive.	Inspection visuelle et auditive périodique.
			Mauvais alignement des poulies. Usure des courroies. Bris des courroies de transmission.	Bruit strident généré par les courroies. Oscillation excessive des courroies entre les poulies.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Surcharge électrique. Bris de moteur électrique.	Arrêt du ventilateur du dépoussiéreur.	Vérification périodique de l'ampérage du moteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies par manque de lubrifiant.	Rotation des essieux elliptiques.	Planifier remplacement périodique selon historique.
	Évacuation excessive de poussières par les cheminées	Rejet de poussière par les cheminées dépassant les normes environnementales .	Perforation des sacs du dépoussiéreur. Usure des sacs du dépoussiéreur.	Test de poudre phosphorescente pour déceler les fuites.	Inspection (test de poudre) périodique. Planifier remplacement périodique selon historique.
	Accumulation de poussières sur les étages de la tour.	Diminution de la capacité de filtration et d'aspiration.	Bris du séquenceur de pulsation.	Pertes de capacité d'aspiration.	Inspection périodique du fonctionnement du pulsateur.
	Accumulation de poussières localisé.	Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Accumulation de matériel dans le conduit.	Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Nettoyer le conduit obstrué.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #212 et #224

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes Défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Broyeur secondaire (Général) Réseau de conduits et de réservoirs servant à diriger le matériel entre deux équipements installés à des niveaux différents.	Perte de matériel au sol	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Usure par friction du matériel.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaque d'acier. Remplacement de la section de conduit ou de réservoir.
Convoyeur d'alimentation vibrant (Gyradisc et Maxecon) Alimentation en matériel des broyeurs secondaires Gyradisc ou Maxecon.	Arrêt de fonctionnement ou fonctionnement chaotique du convoyeur d'alimentation.	Le broyeur fonctionne sans matériel augmentant prématurément son usure.	Bris de bobines magnétiques.	Fonctionnement non-synchronisé du convoyeur puisqu'il fonctionne avec une seule bobine ou aucune au lieu de deux.	Remplacement de la bobine défectueuse. Maintien en inventaire des bobines de rechange.
	Perte du contrôle de vitesse du convoyeur.	Deux possibilités. Si la vitesse demeure trop élevée, le broyeur s'enbourbe et arrête. Si la vitesse est trop basse, le broyeur fonctionne à vide puisqu'il n'y a pas assez de matériel qui entre.	Bris du module électronique pour la variation de la fréquence électrique.	Arrêt de fonctionnement du convoyeur. Perte du contrôle de vitesse, vitesse demeure constante.	Réparation du module électronique lors de bris puisqu'il n'y a aucun module en inventaire et que la fabrication est discontinuée. Il faut également prévoir la mise à niveau des circuits de contrôle progressivement ou encore opter pour un autre type de convoyeur.
	Le broyeur s'enbourbe	Arrêt du broyeur suivi d'un déversement de matériel autour de ce dernier.	Usure par friction du matériel.	Inspection visuelle.	Réparation lors de bris. Inspection visuelle périodique.
Convoyeur transversal (Gyradisc) Alimentation en matériel des broyeurs secondaires Gyradisc	Perte de matériel au sol	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Désalignement de la courroie engendrée par le mauvais alignement des poulies.	Inspection visuelle. La courroie doit être centrée sur les poulies.	Inspection visuelle périodique.
	Arrêt de rotation de la courroie.	Fonctionnement à vide du broyeur. Risque de déversement de matériel à l'entrée du convoyeur transversal.	Bris du réducteur dû à une puissance excessive demandée. Bris d'une dent des engrenages internes.	Courroie arrête de tourner.	Entretien périodique du réducteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Surcharge électrique. Bris des roulements du moteur.		Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Manque de lubrifiant.	Rotation de l'essieu elliptique.	Planifier remplacement périodique selon historique.
Broyeur à cône (Gyradisc) Broyage du matériel afin d'obtenir la dimension de particule désirée.	Le broyeur s'enbourbe et arrête de fonctionner.	Arrêt de la rotation du broyeur.	Bris des courroies de transmission. Puissance excessive demandée. Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Bruit strident généré par les courroies. Oscillation excessive des courroies entre les poulies.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Surcharge électrique. Bris des roulements du moteur. Bris de moteur électrique.	Broyeur arrête de tourner.	Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
	Le broyeur arrête de fonctionner suite à un blocage	Infiltration de matériel dans l'engrenage sous le broyeur causant un blocage et un arrêt de rotation du broyeur.	Perte de pression d'air. Bris de la pompe pneumatique. Fuite dans un conduit d'air. Conduit d'air bloqué.	Broyeur arrête de tourner. Surcharge électrique du moteur principal. Pression d'air basse.	Inspection périodique de la pression d'air.
		Usure prématurée des coussins hydrauliques.	Perte de pression d'huile. Fuite interne ou bris de la pompe hydraulique. Fuite dans un conduit d'huile. Conduit d'huile bloqué.	Broyeur arrête de tourner. Surcharge électrique du moteur principal. Pression d'huile basse. Réservoir d'huile bas.	Inspection et entretien périodique.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #212 et #224

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes Défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
		Arrêt du broyeur.	Coincement des mâchoires d'usure. Alimentation excessive. Bourrage de l'évacuation du broyeur. Alimentation avec du matériel de dimension excessive. Espaceement insuffisant entre les mâchoires.	Broyeur arrête de tourner. Vérification de l'espaceement des mâchoires.	Inspection et entretien périodique. Vérification périodique de l'espaceement des mâchoires.
	Le matériel broyé dépasse la dimension requise.	Dimension du matériel évacué du broyeur de dimension excessive ce qui entraîne des cycles de broyage supplémentaire pour obtenir la granulométrie désirée.	Usure par friction du matériel.	Vérification de l'espaceement des mâchoires.	Vérification périodique de l'espaceement des mâchoires.
	Le broyeur s'enbourbe et arrête de fonctionner.	Blocage du broyeur. Perte de matériel au sol.	Usure du distributeur d'admission par friction.	Fuite de matériel au sol et blocage du broyeur.	Inspection périodique.
Tube vibrant (Sortie du Gyradisc et Maxecon) Évacuation du matériel des broyeurs secondaires Gyradisc ou Maxecon vers l'élévateur à godets.	Blocage du broyeur et perte de matériel au sol à la sortie du broyeur.	Arrêt de l'évacuation des broyeurs. Blocage des broyeurs.	Bris des moteurs électriques de vibration. Bris des roulements des moteurs vibrants. Bris des joints d'étanchéités des moteurs vibrants.	Fonctionnement non-synchronisé du tube puisqu'il fonctionne avec un seul moteur au lieu de deux.	Remplacement du moteur défectueux. Maintien en inventaire de moteur de rechange.
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Perforation du bâti par usure par friction du matériel. Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie du tube.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée. Remplacement des membranes flexibles.
Élévateur à godets Transport du matériel de la sortie des broyeurs au sous-sol vers le sommet de la tour.	Bruit anormal indiquant que la courroie et le godet entrent en collision avec les parois de l'élévateur.	Usure prématurée du bâti de l'élévateur. Bris de godets. Perte de capacité de transport de matériel.	Désalignement de la courroie engendré par le mauvais alignement des poulies menantes et suivantes.	Inspection visuelle. La courroie doit être centrée sur les poulies.	Inspection visuelle périodique.
	L'élévateur cesse de fonctionner.	Arrêt de rotation de la courroie de l'élévateur. Blocage des broyeurs. Pertes de matériel au sol causées par le refoulement des broyeurs.	Bris du réducteur. Puissance excessive demandée. Bris d'une dent des engrenages internes. Bris de moteur électrique.	Courroie de l'élévateur arrête de tourner.	Entretien périodique du réducteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies. Manque de lubrifiant. Infiltration de matériel dans les roulements.	Rotation de l'essieu elliptique.	Planifier remplacement périodique selon historique.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #212 et #224

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes Défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Usure par friction du matériel.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée.
	Perte de capacité de transport du matériel.	La vitesse de transport de matériel est significativement réduite.	Perforation des godets.	Perte de matériel excessive au pied de l'élévateur.	Inspection périodique des godets. Remplacement des godets perforés.
	L'élévateur cesse de fonctionner subitement en marche.	Arrêt de rotation de la courroie de l'élévateur. Blocage des broyeurs. Pertes de matériel au sol causées par le refoulement des broyeurs.	Alimentation excessive de l'élévateur en matériel. Surcharge de l'élévateur (Poids ou quantité excessif du matériel transporté).	Courroie de l'élévateur arrête de tourner avec une surcharge électrique du moteur.	Réduire l'alimentation du broyeur. Laisser fonctionner l'élévateur et arrêter le broyeur afin de vider l'élévateur.
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godets) Évacuation du matériel des élévateurs à godets.	Blocage de l'élévateur et perte de matériel au sol à la sortie de l'élévateur.	Arrêt de l'évacuation des élévateurs. Blocage des élévateurs et broyeurs.	Bris des roulements des moteurs vibrants. Bris des joints d'étanchéités des moteurs vibrants. Bris des moteurs électriques de vibration.	Fonctionnement non-synchronisé du convoyeur puisqu'il fonctionne avec un seul moteur au lieu de deux.	Remplacement du moteur défectueux. Maintien en inventaire de moteur de rechange.
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Perforation du bâti par usure par friction du matériel. Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie du tube.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée. Remplacement des membranes flexibles.
Tamis Mogensen Séparation du matériel broyé selon les besoins pour les mélanges. Le matériel trop gros est retourné au broyeur.	Le fonctionnement du tamis n'est pas uniforme et balancé.	Arrêt du tamisage du matériel.	Bris des roulements des moteurs vibrants. Bris des joints d'étanchéités des moteurs vibrants. Bris des moteurs électriques de vibration.	Fonctionnement non-synchronisé du tamis puisqu'il fonctionne avec un seul moteur au lieu de deux.	Remplacement du moteur défectueux. Maintien en inventaire de moteur de rechange.
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Perforation du bâti par usure par friction du matériel. Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie du tamis.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée. Remplacement des membranes flexibles.
	Le matériel dans les silos ne correspond pas à la dimension désirée.	Le matériel tamisé se retrouve dans les mauvais silos créant une contamination dimensionnelle du silo.	Usure par friction du matériel.	Inspection visuelle des silos et des tamis.	Inspection périodique des tamis.
	Détection de pièces métalliques (rondelle) aux presses	Contamination des silos par les pièces métalliques et dimension du matériel non conforme.	Usure par friction du matériel. Mauvais serrage des barres.	Inspection visuelle et auditive des tamis.	Inspection périodique des tamis.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #212 et #224

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes Défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Broyeur à rouleaux (Maxecon) Broyage du matériel afin d'obtenir la dimension de particule désirée.	Le broyeur s'enbourbe et arrête de fonctionner.	Arrêt de la rotation du broyeur.	Puissance excessive demandée. Usure des courroies. Vieillessement des courroies. Bris des courroies de transmission.	Bruit strident généré par les courroies. Oscillation excessive des courroies entre les poulies.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Bris du moteur électrique. Surcharge électrique. Bris des roulements du moteur.	Broyeur arrête de tourner.	Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Coincement des mâchoires d'usure. Alimentation excessive. Bourrage de l'évacuation du broyeur. Alimentation avec du matériel de dimension excessive. Espaceement insuffisant entre les mâchoires.	Broyeur arrête de tourner. Vérification de l'espaceement des mâchoires.	Inspection et entretien périodique. Vérification périodique de l'espaceement des mâchoires.
	Le matériel broyé dépasse la dimension requise.	Dimension du matériel évacué du broyeur de dimension excessive ce qui entraîne des cycles de broyage supplémentaire pour obtenir la granulométrie désirée.	Usure par friction du matériel.	Vérification de l'espaceement des mâchoires.	Vérification périodique de l'espaceement des mâchoires.
	Le broyeur s'enbourbe et arrête de fonctionner.	Blocage du broyeur. Perte de matériel au sol.	Usure du distributeur d'admission par friction.	Fuite de matériel au sol et blocage du broyeur.	Inspection périodique.
Convoyeur à vis Transport du matériel arrivant des tamis vers le silo désiré.	Arrêt du transport du matériel.	Arrêt du transport du matériel ce qui entraîne un bourrage des systèmes antérieurs.	Bris du moto-réducteur. Vis coincée. Bris interne d'un engrenage. Bris de la vis.	Arrêt de rotation de la vis.	Remplacer le réducteur par un en inventaire.
			Coincement de la vis. Corps étrangers dans la vis. Accumulation de matériel dans la vis. Bris de roulement intermédiaire.		Nettoyer la vis des corps étrangers présents. Remplacer les roulements intermédiaires défectueux.
			Bris de la vis par usure localisée jumelé à un coincement.		Remplacement de la vis ou d'une section de vis.
	Le cycle de broyage s'allonge et blocage des équipements précédents.	Réduction de la vitesse d'alimentation du matériel.	Usure de la vis par le matériel circulant à l'intérieur.	Réduction de la vitesse de transport du matériel.	Remplacement des sections d'usure sur la vis.
	Arrêt du transport du matériel.	Arrêt du transport du matériel ce qui entraîne un bourrage des systèmes antérieurs.	Bris des roulements intermédiaires de la vis (Si applicable). Manque de lubrifiant. Infiltration de matériel dans les roulements.	Puissance excessive requise pour faire tourner la vis ou surcharge du moto-réducteur.	Inspection périodique des convoyeurs à vis. Remplacer les roulements intermédiaires défectueux.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #212 et #224

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes Défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Collecteur de poussière Aspiration des particules fines de matériel afin de maintenir un environnement de travail avec le minimum de poussière dans l'air ambiant.	Bruit strident provenant du dépoussiéreur.	Usure prématurée des courroies.	Alignement des poulies. Déplacement des poulies sur leurs arbres respectifs.	Inspection visuelle et auditive.	Inspection visuelle et auditive périodique.
	Accumulation de poussière dans l'usine.	Arrêt de rotation du ventilateur du dépoussiéreur. (Arrêt de l'aspiration de la poussière).	Bris des courroies de transmission. Mauvais alignement des poulies. Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Bruit strident généré par les courroies. Oscillation excessive des courroies entre les poulies.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Surcharge électrique. Bris de moteur électrique.	Arrêt du ventilateur du dépoussiéreur.	Vérification périodique de l'ampérage du moteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies. Manque de lubrifiant.	Rotation des essieux elliptiques.	Planifier remplacement périodique selon historique.
	Évacuation de poussière à l'extérieur de l'usine.	Rejet de poussière par les cheminées dépassant les normes environnementales .	Perforation des sacs du dépoussiéreur.	Test de poudre phosphorescente pour déceler les fuites.	Inspection (test de poudre) périodique. Planifier remplacement périodique selon historique.
	Diminution de puissance d'aspiration du dépoussiéreur.	La diminution de la capacité de filtration et d'aspiration augmente le niveau de poussière dans l'usine.	Bris du module électronique du contrôleur de pulsation. Obstruction des sacs du dépoussiéreur.	Pertes de capacité d'aspiration.	Inspection périodique du fonctionnement du pulsateur.
		Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Conduite d'aspiration obstruée.	Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Nettoyer le conduit obstrué.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #213 et #223

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Broyeur secondaire (Général) Réseau de conduits et de réservoirs servant à diriger le matériel entre deux équipements installés à des niveaux différents.	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Usure des conduites de circulation de matériel. Usure des réservoirs d'accumulation de matériel. Usure par friction du matériel.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section de conduit ou de réservoir.
Réducteur FALK Transmission de la puissance électrique pour engendrer la rotation du broyeur à boules.	Arrêt du broyeur.	Arrêt de production de matériel fin pouvant entraîner un arrêt de production aux presses.	Bris de l'engrenage. Manque de lubrification. Bris d'une dent de l'engrenage. Fuite d'huile. Bris d'un joint d'étanchéité. Bris d'un conduit d'huile.	Arrêt du broyeur. Niveau d'huile du réservoir.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire.
Système de lubrification Maintenir un film de lubrifiant entre les anneaux du broyeur et les coussinets.	Usure prématurée des coussinets du broyeur	Augmentation des coûts d'entretien et peut également mener à un arrêt de fonctionnement du broyeur.	Bris de la pompe de lubrification. (Manque de lubrification)	Arrêt de lubrification.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire.
		Épaississement ou éclaircissement de la graisse ce qui rend la lubrification non adéquate.	Bris du circuit de contrôle de la température du système de graissage. Bris de sonde de température. Bris du circuit logique de contrôle. Circuit de refroidissement obstrué.	Niveau de graisse entre les anneaux et les coussinets (visuel).	Inspection périodique. Maintien les composantes en inventaire.
		Lubrification insuffisante entre les anneaux et les coussinets.	Baril de graisse vide. Fuite de conduit de graisse.	Niveau de graisse dans le baril. Accumulation de graisse près de la fuite.	Ré-approvisionner en graisse. Réparer le conduit ayant une fuite.
Tambour du broyeur Effectuer le broyage du matériel.	Arrêt du broyeur.	Arrêt de production de matériel fin pouvant entraîner un arrêt de production aux presses.	Bris de l'engrenage. Manque de lubrification. Bris d'une dent de l'engrenage. Infiltration d'un corps étranger dans l'engrenage.	Perte de dents de l'engrenage. Vibration du tambour lors de son fonctionnement. Arrêt du broyeur.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire.
			Bris des coussinets du broyeur. Manque de lubrifiant. Défectuosité du système de lubrification.	Vibration du tambour lors de son fonctionnement. Arrêt du broyeur.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire.
		Fuite de matériel. Particule d'acier se retrouve dans le matériel broyé.	Usure des parois internes du broyeur. Usure par friction du matériel et par l'impact des boules.	Inspection de l'intérieur du broyeur périodiquement.	Inspection périodique.
	Présence de boules métalliques dans le matériel fin ou matériel trop gros.	Le matériel broyé ne respecte pas les dimensions désirées ou contamination métallique (point de fer) dans les briques produites (rejets)	Usure des tamis de sortie du broyeur par friction du matériel.	Inspection des tamis du broyeur périodiquement.	Inspection périodique.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #213 et #223

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Tube vibrant (Sortie du broyeur) Évacuation du matériel des broyeurs secondaires vers l'élévateur à godets.	Blocage du broyeur et perte de matériel au sol à la sortie du broyeur.	Arrêt de l'évacuation des broyeurs. Blocage des broyeurs.	Bris des moteurs électriques de vibration.	Fonctionnement non-synchronisé du tube puisqu'il fonctionne avec un seul moteur au lieu de deux.	Remplacement du moteur défectueux. Maintien en inventaire de moteur de rechange.
			Matériel humide. Évacuation excessive du broyeur.	Refoulement du matériel dans le broyeur. Fuite de matériel au sol par les trappes d'inspection de la sortie du broyeur.	Ne pas excéder la capacité de transport du tube vibrant.
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol.	Perforation du bâti. Usure par friction du matériel. Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie du tube.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée. Remplacement des membranes flexibles.
Elévateur à godets Transport du matériel de la sortie des broyeurs au sous-sol vers le sommet de la tour.	Bruit anormal indiquant que la courroie et le godet entrent en collision avec les parois de l'élévateur.	Usure prématurée du bâti de l'élévateur. Bris de godets. Perte de capacité de transport de matériel.	Désalignement de la courroie engendrée par le mauvais alignement des poulies menantes et suivantes.	Inspection visuelle. La courroie doit être centrée sur les poulies.	Inspection visuelle périodique.
	L'élévateur cesse de fonctionner.	Arrêt de rotation de la courroie de l'élévateur. Blocage des broyeurs. Pertes de matériel au sol causées par le refoulement des broyeurs.	Bris de réducteur. Puissance excessive demandée. Bris d'une dent des engrenages internes. Bris de moteur électrique.	Courroie de l'élévateur arrête de tourner.	Entretien périodique du réducteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies.	Rotation de l'essieu elliptique.	Planifier remplacement périodique selon historique.
	Perte de matériel au sol.	Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Perforation du bâti de l'élévateur. Usure par friction du matériel.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée.
	Perte de capacité de transport du matériel.	La vitesse de transport de matériel est significativement réduite.	Perforation des godets.	Perte de matériel excessive au pied de l'élévateur.	Inspection périodique des godets. Remplacement des godets perforés.
	L'élévateur cesse de fonctionner subitement en marche.	Arrêt de rotation de la courroie de l'élévateur. Blocage des broyeurs. Pertes de matériel au sol causées par le refoulement des broyeurs.	Alimentation excessive de l'élévateur en matériel. Surcharge de l'élévateur (Poids ou quantité excessif du matériel transporté).	Courroie de l'élévateur arrête de tourner avec une surcharge électrique du moteur.	Réduire l'alimentation du broyeur. Laisser fonctionner l'élévateur et arrêter le broyeur afin de vider l'élévateur.
Convoyeur vibrant (Sortie de l'élévateur à godets) Évacuation du matériel des élévateurs à godets.	Blocage de l'élévateur et perte de matériel au sol à la sortie de l'élévateur.	Arrêt de l'évacuation des élévateurs. Blocage des élévateurs et broyeurs.	Bris des roulements des moteurs vibrants. Bris des joints d'étanchéités des moteurs vibrants. Bris des moteurs électriques de vibration.	Fonctionnement non-synchronisé du convoyeur puisqu'il fonctionne avec un seul moteur au lieu de deux.	Remplacement du moteur défectueux. Maintien en inventaire de moteur de rechange.
		Perte de matériel au sol engendrant une perte monétaire pour l'entreprise.	Perforation du bâti par usure par friction du matériel. Bris des membranes flexibles d'admission et de sortie du tube.	Accumulation au sol de matériel localisé sous la fuite.	Réparation temporaire de la fuite par ajout de plaques d'acier. Remplacement de la section perforée. Remplacement des membranes flexibles.

Tableau Mode de Défaillance : Broyeur secondaire #213 et #223

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Convoyeur à vis Transport du matériel arrivant des tubes vibrants vers le silo désiré.	Arrêt du transport du matériel.	Arrêt du transport du matériel ce qui entraîne un bourrage des systèmes antérieurs.	Vis coincée. Bris interne d'un engrenage. Bris du moto-réducteur. Bris de la vis.		Remplacer le réducteur par un en inventaire.
			Coincement de la vis. Corps étrangers dans la vis. Accumulation de matériel dans la vis. Bris de roulement intermédiaire.		Nettoyer la vis des corps étrangers présents. Remplacer les roulements intermédiaires défectueux.
			Bris de la vis par usure localisée de la vis jumelé à un coincement.		Remplacement de la vis ou d'une section de vis.
	Le cycle de broyage s'allonge et blocage des équipements précédents.	Réduction de la vitesse d'alimentation du matériel.	Usure de la vis par le matériel circulant à l'intérieur.	Réduction de la vitesse de transport du matériel.	Remplacement des sections d'usure sur la vis.
	Arrêt du transport du matériel.	Arrêt du transport du matériel ce qui entraîne un bourrage des systèmes antérieurs.	Bris des roulements intermédiaires de la vis (si applicable). Manque de lubrifiant. Infiltration de matériel dans les roulements.	Puissance excessive requise pour faire tourner la vis ou surcharge du moto-réducteur.	Inspection périodique des convoyeurs à vis. Remplacer les roulements intermédiaires défectueux.
Collecteur de poussière Aspiration des particules fines de matériel afin de maintenir un environnement de travail avec le minimum de poussière dans l'air ambiant.	Bruit strident provenant du dépoussiéreur.	Usure prématurée des courroies.	Alignement des poulies. Déplacement des poulies sur leurs arbres respectifs.	Inspection visuelle et auditive.	Inspection visuelle et auditive périodique.
	Accumulation de poussière dans l'usine.	Arrêt de rotation du ventilateur du dépoussiéreur. (Arrêt de l'aspiration de la poussière).	Bris des courroies de transmission. Mauvais alignement des poulies. Usure des courroies. Vieillessement des courroies.	Bruit strident généré par les courroies. Oscillation excessive des courroies entre les poulies.	Inspection et remplacement périodique des courroies.
			Bris de moteur électrique. Surcharge électrique.	Arrêt du ventilateur du dépoussiéreur.	Vérification périodique de l'ampérage du moteur. Maintien en inventaire d'une unité de remplacement.
			Bris des roulements des poulies. Manque de lubrifiant.	Rotation des essieux elliptiques.	Planifier remplacement périodique selon historique.
	Évacuation de poussière à l'extérieur de l'usine.	Rejet de poussière par les cheminées dépassant les normes environnementales .	Perforation des sacs du dépoussiéreur.	Test de poudre phosphorescente pour déceler les fuites.	Inspection (test de poudre) périodique. Planifier remplacement périodique selon historique.
	Diminution de puissance d'aspiration du dépoussiéreur.	La diminution de la capacité de filtration et d'aspiration augmente le niveau de poussière dans l'usine.	Bris du module électronique du contrôleur de pulsation. Obstruction des sacs du dépoussiéreur.	Pertes de capacité d'aspiration.	Inspection périodique du fonctionnement du pulseur.
		Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Conduite d'aspiration obstruée.	Pertes de capacité d'aspiration localisée.	Nettoyer le conduit obstrué.

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Robot électrique Circuits électriques incluant les moteurs et les contrôleurs servant au fonctionnement du robot.	Un des axes du robots cesse ses mouvements	Arrêt de fonctionnement du robot.	Bris de moteur électrique. Surcharge ou surchauffe électrique. Force excessive demandée.	Arrêt de fonctionnement du robot avec numéro d'erreur du contrôleur.	Établir les limites de fonctionnement (poids de la brique et vitesse d'accélération).
			Coupures de fils électriques. Coincement du fil dans des parties mécaniques. Bris causés par les flexions répétées du fil au même endroit.		Trouver un autre chemin pour le passage des fils. Installation de fils résistant aux flexions répétées.
	Le robot ne se positionne plus au bon endroit	Mauvais positionnement de la brique pour cuisson ayant pour effet d'augmenter les rejets.	Collision du robot. Perte de courant électrique. Pointe de courant sur le réseau de distribution. Remplacement de moteur électrique.	Mauvais positionnement des briques sur le wagon.	Maintien d'une copie de sauvegarde de l'ajustement des compteurs du robot. Calibration périodique.
Robot mécanique. Ensemble des composantes mécaniques du robot.	Déplacement chaotique du robot avec bruits saccadés.	Fonctionnement du robot ardu avec alarmes fréquentes de surcharge de moteur électrique.	Manque ou mauvaise lubrification. Bris d'une dent de l'engrenage. Puissance excessive demandée.	Arrêt de fonctionnement du mouvement d'un axe du robot. Fonctionnement saccadé d'un des axes. Surcharge électrique du moteur d'un axe.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire
	Perte d'une fonction de l'outil du robot.	Le robot ne se positionne pas selon le mouvement demandé.	Manque de lubrification du réseau pneumatique. Usure interne de la valve. Particule dans l'air comprimé.	Arrêt de fonctionnement d'une composante pneumatique de l'outil.	
			Collision de l'outil. Mauvais alignement des supports.	Mauvais positionnement en rotation horizontale de la brique.	
			Usure interne du cylindre. Bris du module de contrôle de position du cylindre. Collision du cylindre.		
	Positionnement ardu du wagon pour le chargement des briques.	Mauvais positionnement de la brique pour cuisson ayant pour effet d'augmenter les rejets.	Usure des roues de friction des unités de traction.	Le wagon avance et recule sans arrêt puisqu'il ne peut atteindre la position demandée.	
	Presse électrique Circuits électriques incluant les moteurs et les contrôleurs servant au fonctionnement de la presse.	Arrêt de fonctionnement de la presse à une étape précise de la séquence.	Arrêt de production de la presse.	Bris de moteur électrique. Surcharge ou surchauffe électrique. Force excessive demandée.	
Coupures de fils électriques. Coincement du fil dans des parties mécaniques. Bris causés par les flexions répétés du fil au même endroit.				Trouver un autre chemin pour le passage des fils. Installation de fils résistant aux flexions répétées.	
Bris de capteur. Collision du capteur avec un objet ou partie de la presse. Défectuosité interne.				Maintien des composantes en inventaire.	

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
			Bris de fusible. Surcharge électrique. de relais électrique.	Bris	
			Problème de communication de contrôle. Fil de communication coupé. Perte de synchronisation des modules de communication.	La presse ne répond plus aux modifications de fonctionnement demandées. Arrêt de fonctionnement de la presse.	Re-synchroniser les modules de communication.
Presse mécanique Ensemble des composantes mécaniques de la presse.	Bris de structure de la presse.	Structure de la pièce brisée devient instable.	Fatigue structurale. Usure de la structure par friction. Collision mécanique.	Détection d'une fissure ou d'une pièce de la structure de la presse cassée.	Inspection périodique. Maintien des composantes en inventaire.
	Perte de matériel par le tiroir de remplissage	Perte de matière première.	Bris de roulement. Manque de lubrifiant. Infiltration de matériel dans les roulements.	Déplacement ou rotation anormale.	Inspection et remplacement périodique. Maintien les composantes en inventaire.
	Répartition inégale du matériel dans les cavités du moule.	Perte totale de puissance pour la rotation du mécanisme des agitateurs.	Tension de la chaîne inadéquate.	Oscillation excessive entre les poulies.	Inspection périodique.
	Arrêt d'alimentation de matière première.	Arrêt de fonctionnement de la presse.	Bris accidentel de la courroie par collision. Mauvais alignement de la courroie.	La courroie doit être centrée sur les poulies.	Inspection périodique.
Presse hydraulique Ensemble des composantes hydrauliques et pneumatiques de la presse.	La presse manque de puissance et cesse de fonctionner.	Arrêt de fonctionnement de la presse.	Manque d'huile hydraulique. Fuite d'huile.	Indicateur de niveau d'huile.	Inspection périodique. Ajout d'huile lorsque requis.
	Accumulation d'huile localisée.	À court ou long terme, arrêt de fonctionnement de la presse par manque d'huile ou de pression hydraulique.	Bris de conduit hydraulique. Bris de joint d'étanchéité. Fissure sur le bâti d'un cylindre ou d'une valve hydraulique.	Accumulation d'huile hydraulique localisée sous la fuite. Perte de puissance de l'équipement alimenté.	Réparation de la fuite par soudure ou remplacement de composantes.
	Fonctionnement anormal de la presse pour une séquence donnée.	La presse arrête de fonctionner dans une séquence donnée.	Bris de valve hydraulique. Bris de valve pneumatique. Usure interne de la valve. Bris de joint d'étanchéité interne.	Fonctionnement anormal de la presse.	Maintien en inventaire des composantes de rechanges. Maintien en inventaire de valve prête à l'usage.
	Perte de puissance pour séquence de fonctionnement de la presse.	Arrêt de fonctionnement de la presse ou bien augmentation du temps de cycle.	Bris de pompe hydraulique. Usure interne de la pompe. Bris de joint d'étanchéité interne. Contamination de l'huile par des particules.	Cycle de pressage plus long ou incomplet.	Maintien en inventaire des composantes de rechange. Maintien en inventaire de valve prête à l'usage.

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
Digital Mesure de la brique produite afin de maintenir les dimensions voulues à l'intérieur des normes.	Augmentation significative du taux de rejet dimensionnel de la presse.	Perte du contrôle d'ajustement dimensionnel automatique de la presse.	Coupures de fils électriques. Coincement du fil dans des parties mécaniques. Bris dû aux flexions répétées du fil au même endroit.	Arrêt de la lecture de la dimension de la brique	Trouver un autre chemin pour le passage des fils. Installation de fils résistant aux flexions répétées.
			Problème de communication avec le système de contrôle de la presse. Fil de communication coupé. Perte de synchronisation des modules de communication.		Re-synchroniser les modules de communication. Remplacer le fils de communication.
		Mauvaise lecture transmise entraînant la production de rejet de produit.	Calibration de la règle erronée. Point de référence déplacé.		Calibration périodique du digital. Maintien de pièces de rechange en inventaire.
			Bris du compteur de pulsation. Surcharge électrique.		
Pince Préhension des briques pour évacuation vers le convoyeur indexeur.	Les pinces laissent une ou des briques dans le moule après le pressage.	Pressage de deux briques dans la même cavité engendrant un bris de moule.	Défectuosité du régulateur de pression. Bris de composantes internes du régulateur. Alimentation d'air du régulateur insuffisante.	Brique demeure dans l'alvéole du moule pendant le cycle d'évacuation de la brique.	Inspection périodique. Maintien en inventaire de pinces de rechange. Maintien en inventaire des composantes de réparation.
			Membrane du piston rompue. Usure dû aux mouvements répétés. Corps étrangers dans le logement de la membrane causant une déchirure.		
			Conduite d'air défectueuse. Alimentation en air des pinces insuffisante. Bris ou fissure de conduit d'air.		
	Une des pinces se fait presser par l'équipement.	Pince demeure en position de sortie après le cycle d'évacuation de la brique, ce qui occasionne une collision de la pince avec le piston supérieur de la matrice.	Ressorts de retour de pince brisée. Bris dû aux mouvements répétés. Encrassement des guides de déplacement de la pince. Nettoyage insuffisant de la pince lors des changements de production.	Pince demeure sortie en tout temps.	Inspection et rotation des pinces périodiques. Maintien des pinces de rechange en inventaire. Nettoyage périodique des pinces. Fabrication de pinces munies de cylindre pneumatique double action.

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
	Une des pinces se déplace sur son support lors du fonctionnement de la presse.	Collision de la pince avec le convoyeur indexeur. Manque de puissance pour évacuer la brique. La pince se fait presser.	Destruction de filet de fixation de la pince sur la presse. Infiltration de matériel dans les filets. Force excessive utilisée pour le serrage. Nettoyage des filets insuffisant.	Pince oscille lors du cycle de pressage.	Nettoyage périodique des pinces et de ses filets.
Tiroir de remplissage Alimentation en matériel des cavités de la matrice selon la quantité et l'angle de la brique désirée.	Déplacement non-linéaire du tiroir et perte de matériel au sol.	Épaisseur des briques produites varie anormalement. Le tiroir se déplace en oscillant de haut en bas ou de gauche à droite lors de son déplacement. La position de dépôt de la brique sur le convoyeur indexeur varie beaucoup.	Roulement du tiroir défectueux. Bris de roulements. Mauvais ajustement de l'axe elliptique du roulement. Barres de roulement usées. Usure par le nombre de cycles effectués. Ajustement des axes elliptiques des roulements à son maximum.	Déplacement chaotique du tiroir.	Inspection périodique des roulements et des barres de roulement. Remplacement systématique annuel des roulements et des barres de roulement.
	Le tiroir avance et recule lentement et difficilement.	Augmentation du temps de cycle et du taux de rejet.	Cylindre de déplacement du tiroir défectueux. Bris de composantes internes du cylindre. Bris des fixations du cylindre sur la presse ou sur le tiroir. Fuite d'huile des boyaux d'alimentation hydraulique.	Le tiroir ne veut plus avancer ou reculer.	Inspection pour les fuites d'huile périodique. Maintenir un cylindre en inventaire. Maintenir les composantes de réparation en inventaire.
	Les agitateurs ne tournent plus ou très peu.	Remplissage inégal de la cavité de la matrice.	Moteur hydraulique des agitateurs défectueux. Bris de composantes internes du moteur. Infiltration de particule dans l'huile hydraulique. Fuite d'huile des boyaux d'alimentation hydraulique.	Agitateur ne tourne pas.	Inspection périodique. Remplacement périodique de la boîte de remplissage.
	Les agitateurs ne tournent plus		Bris de la chaîne des agitateurs. Coincement de la chaîne dû à un serrage inadéquat. Bris des roulements des agitateurs. Infiltration de matériel dans le roulement. Graissage insuffisant.		
	Épaisseur différente des briques pour les moules à deux alvéoles.		Usure des palettes des agitateurs. Usure par friction dans le matériel.	Palettes des agitateurs sont très minces dû à l'usure dans le matériel.	Inspection périodique. Remplacement périodique des palettes.

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
	Perte de matériel excessif au sol en avant et en arrière.	Perte de matière première.	Usure du joint d'étanchéité du tiroir. Distance trop élevée entre le dessus de la matrice et le joint d'étanchéité du tiroir.	Accumulation de matériel rapide en arrière et en avant.	Ajustement et remplacement périodique du joint d'étanchéité.
Moule Délimiter les surfaces dans lesquelles le matériel sera introduit pour modeler la brique désirée.	Briques produites avec des arrêtes brisées ou avec des bavures ou encore des cavités non-désirées.	Les briques produites sont rejetées.	Périmètre du piston de la matrice brisé. Mauvais alignement du piston dans l'alvéole. Desserrement des boulons du piston. Piston de la matrice cassé.	Formation de bavures sur le périmètre de la brique. Forme de la brique ne correspond pas au modèle représenté sur le dessin.	Inspection visuelle du piston. Réparation par soudure et meulage du périmètre brisé. Fabrication de piston de remplacement.
	Dimension latérale de la brique dépassant les normes.	Augmentation significative du taux de rejet.	Bris des parois d'usure de la matrice. Pression excessive exercée sur les parois lors du pressage. Brique demeurée dans l'alvéole après le cycle d'évacuation.	Fissures apparentes visuellement.	Vérification visuelle périodique pendant le quart de travail. Remplacement des plaques cassées occasionnant un changement de moule.
			Décollement des parois d'usure de la matrice. Adhérence insuffisante de la colle pour les parois d'usure. Force de démoulage excessive.	Paroi se détache de la plaque de la matrice et remonte avec la brique au démoulage. La plaque dépasse le dessus du couvert du moule.	Recoller les plaques d'usures.
	Bris de piston de la matrice ou bien temps de changement de moule anormal.	Perte de production dû à la réparation du piston ou du délai de changement de moule.	Boulon de fixation coincé ou cassé.	Boulon maquant. Boulon indesserable avec les outils régulièrement utilisés. Infiltration de matériel dans les filets du boulon ou de la plaque.	Remplacer les boulons cassés. Remplacer les boulons périodiquement. Nettoyer les filets des boulons et des plaques de boulonnage.
Système de recyclage Récupération des briques rejets et des fuites de matériel pour les retourner sur le convoyeur d'alimentation de la presse.	Les convoyeurs de récupération cessent de fonctionner.	Le matériel ne retourne plus au convoyeur d'alimentation.	Bris de conduites hydrauliques.	Accumulation de matériel dans le puit de la presse où sont localisés quelques convoyeurs de recyclage. La courroie du convoyeur ne tourne pas ou très lentement.	Installation de conduites de qualité supérieure. Inspection périodique des conduits.
			Bris de moteur hydraulique. Infiltration de matériel dans l'huile hydraulique. Bris de composantes internes de la pompe.		Remplacement périodique du filtre de l'unité hydraulique. Protéger l'évent du réservoir d'huile contre la chute de matériel.
	Accumulation de matériel localisée à un convoyeur.		Bris de courroie de convoyeur. Mauvais alignement de la courroie qui occasionne une usure des côtés. Accumulation de matériel sur les poulies d'entraînement et menées.		Inspection périodique.

Tableau Modes de Défaillances : Presses (800-1 TM, 800-2 TM, 1250-1 TM, 1250-2 TM et 2000-1 TM)

Sous-Systèmes / Fonctions	Modes de défaillances	Effets sur le système	Causes	Modes de détection	Correctifs proposés
			Bris de roulement des poulies d'entraînement et menées. Infiltration de matériel dans le roulement. Graissage insuffisant.		Lubrification périodique des roulements.
	Usure du bâti des convoyeurs.		Mauvais alignement de la courroie.	Perte de rigidité du convoyeur.	Inspection périodique.
	Accumulation de briques rejets sur le broyeur.	Les briques rejetées par le robot ne sont plus broyées.	Bris de broyeur. Usure des dents du broyeur. Bris des grilles. Surcharge moteur électrique.		Inspection périodique.
Jet d'huile Lubrification des pistons supérieurs et des pistons inférieurs de la matrice.	Accumulation d'huile localisée.		Bris de conduites hydrauliques.	Jet d'huile très faible ou absent.	Installation de conduites de qualité supérieure. Inspection périodique des conduits.
	Jet d'huile très faible ou absent.		Bris de la valve du jet. Bris de composantes internes de la valve.		Maintien de valve de rechange en inventaire.
			Gicleur encrassé. Infiltration de matériel dans l'orifice du jet.	Jet d'huile absent ou angle de pulvérisation déformé.	Nettoyage périodique. Maintien de jet en inventaire.
			Fils électriques coupés. Coupure du fil par usure par friction ou par coincement.	Absence de jet d'huile.	Trouver un autre chemin pour le passage des fils. Installation de fils de qualité supérieure.

ANNEXE D**PROGRAMME INSPECTIONS PÉRIODIQUES**

Technicien :												PÉRIODE COMMENÇANT LE :			
Technicien :												DATE RÉALISÉE :			
LOCALISATION :		TOUR DE PRÉPARATION										#	VÉRIFICATIONS		FREQ.
Gyradisc 212-020	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	Pression d'huile		20	
Gyradisc 222-020	1	2	3	4	5	6	7	8	9		2	Retour d'huile et soupape		20	
Gyradisc 224-020	1	2	3	4	5	6	7	8	9		3	Usure des mâchoires		4	
Maxecon 212-220	1	2	3	4	5	6	7	8	9		4	Uniformité d'alimentation		20	
Maxecon 222-220	1	2	3	4	5	6	7	8	9		5	Obstruction au déchargement		20	
Maxecon 224-220	1	2	3	4	5	6	7	8	9		6	Tension d'usure des courroies		4	
Mogensen 212-060	1	2	3	4	5	6	7	8	9		7	Serrage poulie sur arbre		4	
Mogensen 212-100	1	2	3	4	5	6	7	8	9		8	Alignement des poulies		1	
Mogensen 212-270	1	2	3	4	5	6	7	8	9		9	Étanchéité des colliers de caoutchouc		20	
Mogensen 222-060	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 222-100	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 222-270	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 215-060	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 224-060	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 224-090	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Mogensen 224-270	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
LOCALISATION		TOUR, MÉLANGES, PRESSES, ATEL.										#	VERIFICATIONS		FREQ.
Ponts roulants															
(Tour 213) 210-010	1	2	3								1	Fonctionnement des boutons		20	
(Tour 223) 210-020	1	2	3								2	Freins (charge)		1	
(Tour 6e) 210-030	1	2	3								3	Limites d'arrêt		20	
(Tour 3e) 210-040	1	2	3												
Mélanges 310-010	1	2	3												
Approuvé par : ALAIN MERCIER 13/04/01															

 RHI Canada Inc	RAPPORT DE MAINTENANCE INSPECTION PÉRIODIQUE 000 à 400	IDEN : JOUR-01.DOC ÉDIT.: 4 REV.: 0 ÉMIS LE: 30-03-2001 PAGE : 2 DE 5
--	--	--

Technicien :										PERIODE COMMENCANT LE :																					
Technicien :										DATE RÉALISÉE :																					
LOCALISATION :					MATIERES PREMIERES										#	VERIFICATIONS										FREQ.					
Broyeur 112-020					1	2	3	4	5							1	Tension et usure des courroies										4				
Broyeur 122-020					1	2	3	4	5							2	État des rouleaux										4				
Élévateur 112-030					1	2	3	4	5							3	Étanchéité des conduits										4				
Élévateur 122-030					1	2	3	4	5							4	Accouplement à chaîne										4				
Séchoir 112-100					1	2	3	4	5							5	Fuites sur lignes d'air										4				
Séchoir 122-100					1	2	3	4	5							6	<i>Vérifier sortie de la cheminée pour poussière</i>										4				
Dépoussiéreur 112-600					1	2	3	4	5	6							<i>ou dépôt</i>														
Dépoussiéreur 122-600					1	2	3	4	5	6																					
Suntract 110-070					1	2	3	4	5																						
Dépoussiéreur 112-700					1	2	3	4	5	6																					
Dépoussiéreur 122-700					1	2	3	4	5	6																					
LOCALISATION					TOUR DE PRÉPARATION										#	VÉRIFICATIONS										FREQ.					
Convoyeur à vis																															
212-330/340/350/360/370/380/390										1							1	État des portes coulissantes										4			
222-310/320/330/340/350/360/370										1																					
224-330/340/350/360/370/380										1																					
213-100										1																					
LOCALISATION					TOUR DE PRÉPARATION										#	VÉRIFICATIONS										FREQ.					
Collecteurs de poussière																															
212-600					1	2	3	4									1	Etanchéité des joints										4			
213-600					1	2	3	4									2	Fonctionnement des jauges										4			
222-600					1	2	3	4									3	Fuites aux lignes d'air et aux pulses										4			
223-600					1	2	3	4									4	<i>Vérifier sorties des cheminées pour poussières</i>										4			
224-600					1	2	3	4									<i>ou dépôt</i>														
311-700					1	2	3	4																							
321-700					1	2	3	4																							
Approuvé par : ALAIN MERCIER 13/04/01																															

Technicien :		PÉRIODE COMMENÇANT LE :	
Technicien :		DATE RÉALISÉE :	
LOCALISATION	TOUR DE PRÉPARATION	#	VÉRIFICATIONS
Pompes à air			
		1	Niveau d'huile
223-020	1 2	2	Bruits de fonctionnement
LOCALISATION	TOUR DE PRÉPARATION	#	VÉRIFICATIONS
Embrayage Nelson			
213-040	1 2	1	Niveau d'huile
223-040	1 2	2	Bruits de fonctionnement
LOCALISATION	TOUR DE PRÉPARATION	#	VÉRIFICATIONS
Réducteur Falk			
213-050	1 2	1	Niveau d'huile
223-050	1 2	2	Bruits de fonctionnement
LOCALISATION :	TOUR DE PRÉPARATION	#	VÉRIFICATIONS
Boîtes de transfert et chutes			
4e étage 212-083/085/102/294/295	1 2	1	Fonctionnement des trappes
222-083/085/086/087/102/294/295	1 2	2	Usure du bâti et des doublures
224-083/084/085/087/092/294/295/313	1 2		
5e étage 212-062/272	1 2		
222-062/272	1 2		
224-062/272	1 2		
Approuvé par : ALAIN MERCIER 13/04/01			



RHI Canada Inc

RAPPORT DE MAINTENANCE

INSPECTION PÉRIODIQUE 000 à 400

IDEN : JOUR-01.DOC

ÉDIT.: 4 REV.: 0

ÉMIS LE: 30-03-2001

PAGE : 4 DE 5

Technicien :											PÉRIODE COMMENÇANT LE :			
Technicien :											DATE RÉALISÉE :			
LOCALISATION :	TOUR DE PREPARATION										#	VERIFICATIONS	FREQ.	
Tubes et convoyeurs "Joist"														
212-010	1	2	3								1	Bon fonctionnement de tous les bras électro-mécaniques	4	
212-030	1	2	3											
212-050	1	2	3								2	Etanchéité, conduits, joints, caoutchouc	4	
212-080	1	2	3								3	Usure des doublures	1	
212-210	1	2	3											
212-230	1	2	3											
212-250	1	2	3											
212-260	1	2	3											
212-290	1	2	3											
222-010	1	2	3											
222-030	1	2	3											
222-050	1	2	3											
222-080	1	2	3											
222-210	1	2	3											
222-230	1	2	3											
222-250	1	2	3											
222-260	1	2	3											
222-290	1	2	3											
224-010	1	2	3											
224-030	1	2	3											
224-050	1	2	3								1	Bon fonctionnement de tous les bras électro-mécaniques	4	
224-080	1	2	3											
224-110	1	2	3								2	Etanchéité, conduits, joints, caoutchouc	4	
224-210	1	2	3								3	Usure des doublures	1	
224-230	1	2	3											
224-250	1	2	3											
224-260	1	2	3											
224-290	1	2	3											
215-050	1	2	3											
Approuvé par : ALAIN MERCIER 13/04/01														



RHI Canada Inc

RAPPORT DE MAINTENANCE

INSPECTION PÉRIODIQUE 000 à 400

IDEN : JOUR-01.DOC
ÉDIT.: 4 REV.: 0
ÉMIS LE: 30-03-2001
PAGE : 5 DE 5

Technicien :											PÉRIODE COMMENÇANT LE :		
Technicien :											DATE RÉALISÉE :		
LOCALISATION :	TOUR DE PREPARATION										#	VERIFICATIONS	FREQ.
Tubes et convoyeurs "Joist"													
213-120	1	2	3										
223-120	1	2	3										
213-020	1	2	3										
Approuvé par : ALAIN MERCIER 13/04/01													

RHI ❁ RHI Canada Inc	RAPPORT DE MAINTENANCE INSPECTION PÉRIODIQUE 400 à 820	IDEN : JOUR-15.DOC ÉDIT.: 3 REV.: 3 ÉMIS LE: 18-07-2002 PAGE : 1 DE 3
--	--	---

Technicien :		PÉRIODE COMMENÇANT LE :	
Technicien :		DATE RÉALISÉE :	
LOCALISATION :	LES PRESSES	#	VÉRIFICATIONS
			FREQ.
200 T 409-100	1 2 3 4	1	Fuites d'huile
Spindle 408-100	1 2 3 4	2	Lubrification des colonnes
800 T (1) 402-100	1 2 3 4	3	Relevé des compteurs d'heures
800 T (2) 403-100	1 2 3 4	4	Manomètre à pression
630 T 407-100	1 2 3 4		
1250 T (1) 404-100	1 2 3 4		
1250 T (2) 405-100	1 2 3 4		
2000 410-100	1 2 3 4		
LOCALISATION :	FOURS ET SÉCHOIRS	#	VÉRIFICATIONS
			FREQ.
Ventilateurs			
532-100	1 2 3	1	État des courroies
532-110	1 2 3	2	État des paliers
532-120	3	3	Étanchéité des joints soudés et mécaniques
532-130	1 2 3		
532-140	3		
532-150	1 2 3		
532-160	1 2 3		
LOCALISATION	LES PRESSES	#	VÉRIFICATIONS
			FREQ.
Unités de traction des chars			
Rail 26	1	1	Alignement et usure des roues de traction
Rail 27	1		
Rail 28	1		
Rail 29	1		
Rail 30	1		
Rail 31	1		
Rail 32	1		
Rail 33	1		
Rail 34 (2)	1		
Rail 35 (2)	1		
APPROUVÉ PAR :			

RHI RHI Canada Inc		RAPPORT DE MAINTENANCE INSPECTION PÉRIODIQUE 400 à 820		IDEN : JOUR-15.DOC ÉDIT.: 3 REV.: 3 ÉMIS LE: 18-07-2002 PAGE : 2 DE 3	
Technicien :				PERIODE COMMENCANT LE :	
Technicien :				DATE RÉALISÉE :	
LOCALISATION :		SECTION CHARGEMENT		#	VÉRIFICATIONS
Transfer car					FREQ.
521-020	1	2	3		1 Fuites lignes et connexions 4
521-030	1	2	3		2 Fonctionnement des contrôles 4
521-040	1	2	3		3 État de l'accouplement 4
521-010	1	2	3		4 Usure et alignement des roues de traction 4
521-050	1	2	3	4 5	5 Alignement des chaînes 4
LOCALISATION		FINITION		#	VÉRIFICATIONS
Meuleuse-rectifieuse					FREQ.
622-090	1	2	3	4	1 Serrage de la meule sur l'arbre 4
Perceuse	1	2	3	4	2 Alimentation d'eau 4
					3 Dispositif de fin de course 4
					4 Conduits, eau, air, hydraulique 4
LOCALISATION		EXPEDITION		#	VERIFICATIONS
Balance Tolédo					FREQ.
Balance tolédo	1				1 Fonctionnement de la pompe de cave 4
Embarcadère	1	2			2 Fonctionnement de la plaque 4
LOCALISATION		ATELIER		#	VERIFICATIONS
Compresseurs					FREQ.
735-015	1	2	3		1 Niveau d'huile 20
735-016	1	2	3		2 Température 20
735-030	1	2	3		3 Lecture de vibration 4
735-031	1	2	3		
APPROUVÉ PAR :					

RHI  RHI Canada Inc				RAPPORT DE MAINTENANCE INSPECTION PÉRIODIQUE 400 à 820				IDEN : JOUR-15.DOC ÉDIT.: 3 REV.: 3 ÉMIS LE: 18-07-2002 PAGE : 3 DE 3					
Technicien :				PERIODE COMMENCANT LE :									
Technicien :				DATE RÉALISÉE :									
LOCALISATION :				LES PRESSES				#	VÉRIFICATIONS				FREQ.
Compresseur 735-100		1	2	3					1	Fuites d'huile			20
Unité hyd. 400-020		1	2						2	Bruits anormaux			20
									3	Panneaux d'affichage pour avertissement			20
LOCALISATION :				TOUR, MÉLANGES, PRESSES, ATELIER				#	VÉRIFICATIONS				FREQ.
Ponts roulants													
Presses 400-010		1	2	3	4				1	Fonctionnement des boutons			20
Ateliers 710-010		1	2	3	4				2	Freins (charge)			1
Ateliers 710-020		1	2	3	4				3	Limites d'arrêt			20
Ateliers 710-030		1	2	3	4				4	Usure du câble de levage			4
APPROUVÉ PAR :													

ANNEXE E**EXEMPLES D'ENTRETIEN PRÉVENTIF**

Tâches (Liste complète)

2005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-000-E12

Description 522-000-E12 PM SUR LES CAPTEURS DE PRESSION DU FOUR

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

No. d'équipement 522-000

Description de l'équipement FOUR VULCAIN

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2001-09-12

Date d'échéance suiv. 2002-09-12

Locataire

Réaliser chaque 12,00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 1,00

Durée d'arrêt 0,00

Doit être hors service Non

No. d'équipement 532-000

Description de l'équipement FOUR VÉNUS

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2001-09-12

Date d'échéance suiv.

Locataire

Réaliser chaque Jour(s)

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 1,00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement 542-000

Description de l'équipement FOUR BIRCKLEY

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation

Date d'échéance suiv.

Locataire

Réaliser chaque Jour(s)

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois:

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-010-P12

Description 522-010-P12 PM Unité hydraulique

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-LUB	1,00	4,00
T-MSO	1,00	1,50

No. d'équipement 522-010

Description de l'équipement Unité hydraulique No 7

Emplacement Les fours

Réaliser chaque 12,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 2,00

Dernière date de réalisation 2003-09-06

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2004-09-06

Doit être hors service Non

Locataire

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction

400-020L12

Dernière date d'édition

2002-03-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Unité hydraulique

MÉCANIQUE

- 1-)Vérifier le serrage de tous les boulons et écrous.(3) []
- 2-)Vérifier les accouplements pour serrage et usure.(3) []

LUBRIFICATION

- 1-)Lubrifier les paliers du moteur.(3) []
- 2-)Changer les filtres à huile hydraulique.(6) []
- 3-)Changer l'huile hydraulique.(12) []

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-100-P12

Description 522-100-P12 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

MétierEquipeHres estimées

T-MSO

1,00

2,50

No. d'équipement 522-100

Description de l'équipement Ventilateur d'évacuation

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2005-01-13

Date d'échéance suiv. 2006-01-13

Locataire

Réaliser chaque 12,00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 3,00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipementNom du compteRéalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 522-100L06

Dernière date d'édition 2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-110-P12

Description 522-110-P12 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-MSO	1,00	2,50

No. d'équipement 522-110

Description de l'équipement Ventilateur produit de combustion

Emplacement Les fours

Réaliser chaque Jour(s)

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois:

Dernière date de réalisation

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv.

Doit être hors service Non

Locataire

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 522-100L06 Dernière date d'édition 2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-120-P06

Description 522-120-P06 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-MSO	1,00	2,00

No. d'équipement 522-120

Description de l'équipement Ventilateur atomiseur

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2005-02-02

Date d'échéance suiv. 2005-08-02

Locataire

Réaliser chaque 6,00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 9,00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 522-100L06

Dernière date d'édition 2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L' ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-130-P12

Description 522-130-P12 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-MSO	1,00	2,50

No. d'équipement 522-130

Description de l'équipement Ventilateur d'apport

Emplacement Les fours

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2005-02-10

Date d'échéance suiv. 2006-02-10

Locataire

Réaliser chaque 12,00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 3,00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction

522-100L06

Dernière date d'édition

2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-140-P06

Description 522-140-P06 PM VENTILATEUR

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-M

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-MSO

1,00

2,00

No. d'équipement 522-140

Description de l'équipement Ventilateur de combustion

Emplacement Les fours

Réaliser chaque 6,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 9,00

Dernière date de réalisation 2005-02-10

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2005-08-10

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

522-100L06

Dernière date d'édition

2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

05-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-150-P12

Description 522-150-P12 PM VENTILATEUR

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-M

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hrs estimées

T-MSO

1,00

2,50

No. d'équipement 522-150

Description de l'équipement Ventilateur récupération (warecool)

Emplacement Les fours

Réaliser chaque 12,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 3,00

Dernière date de réalisation 2005-02-10

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2006-02-10

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

522-100L06

Dernière date d'édition

2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

05-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 522-160-P12

Description 522-160-P12 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-MSO

1,00

2,50

No. d'équipement 522-160

Description de l'équipement Ventilateur de sortie

Emplacement Les fours

Réaliser chaque 12,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 3,00

Dernière date de réalisation 2004-06-10

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2005-06-10

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

522-100L06

Dernière date d'édition

2003-01-2

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []

2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []

3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []

4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
GRAISSE THERMEX

2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []
GRAISSE THERMEX

Tâches (Liste complète)

05-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 311-650-E03

Description 311-650-E03 PME NAVETTE

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hres estimées

T-ELO

1,00

2,00

No. d'équipement 311-650

Description de l'équipement NAVETTE

Emplacement Tour 2e étage

Réaliser chaque 3,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche 2,00

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 2,00

Dernière date de réalisation 2001-12-22

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2002-03-22

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

311-650-E

Ajustement du frein des moteurs de déplacements

Dernière date d'édition 2001-12-3

1- Moteur coté sud (311-655-1) ☐

2- Moteur coté nord (311-655-2) ☐

3- Vérification des joints et raccords électriques ☐

4- Vérification des capteurs (espacement et fonctionnement) ☐

a- Vérifier si les capteurs sont bien alignés ☐

b- Vérifier avec le gabarit l'espacement entre les capteurs et butée ☐

No. de la tâche	311-650-P06	Priorité	3,00
Description	311-650-P06 PM NAVETTE 6 MOIS	Multi-tâche	Non
Attribué à		Tâche en service	Oui
Type d'OT	PM-M		
Classe de dépenses			

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-MSO	2,00	6,00

No. d'équipement	311-650	Réaliser chaque	6,00	Mois
Description de l'équipement	NAVETTE	Type de planification	Flottant	
Emplacement	Tour 2e étage	Durée d'une Tâche		
Sous-emplacement 1 -		Réalisé/Nombre de fois:	8,00	
Sous-emplacement 2 -		Durée d'arrêt		
Sous-emplacement 3 -		Doit être hors service	Oui	
Dernière date de réalisation	2005-01-29			
Date d'échéance suiv.	2005-07-29			
Locataire				

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction	311-650-L06	Dernière date d'édition	2004-10-1
--------------------	-------------	-------------------------	-----------

RAPPORT D'INSPECTION

- | | |
|--|-----|
| 1-) VÉRIFIER L'USURE DES ROUES (3) | [] |
| 2-) VÉRIFIER ALIGNEMENT DE LA COURROIE (3) | [] |
| 3-) VÉRIFIER AJUSTEMENT DES GRATTOIRS (3) | [] |
| 4-) VÉRIFIER ÉTAT ET TENSION DES CHAINES D'ENTRAÎNEMENT, COURROIE ET DÉPLACEMENT (3) | [] |
| 5-) VÉRIFIER ÉTAT DES ROUES DENTÉES, COURROIE ET DÉPLACEMENT (3) | [] |
| 6-) VÉRIFIER ÉTAT DES ROULEAUX PORTEURS ET DE RETOUR. (3) | [] |

LUBRIFICATION

- | | |
|---|-----|
| 1-) REMPLACER LES HUILES DES RÉDUCTEURS D'ENTRAÎNEMENT, COURROIE ET DÉPLACEMENT (6) | [] |
|---|-----|

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-020-P12

Description 212-020-P12 PM CONCASSEUR GYRADISC

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-LUB	1.00	8.00
T-MSO	2.00	24.00

No. d'équipement 212-020-2

Description de l'équipement Concasseur

Emplacement Tour 1er sous-sol

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 28-11-03

Date d'échéance suiv. 28-11-04

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1.00

Réalisé/Nombre de fois: 8.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
212-020-2	HEURES	50 205.00

No. d'article	Description de l'article	Site	Qté	Unité de mesure	Nécessaire
10200003	HUILE		615.00	LI	Oui
7910050003	ABSORBANT D' HUILE EN 50 LIVRES		2.00	Each	Oui
7910050004	CHIFFONS DE VETEMENT COULEURS MIXTE		25.00	LB	Oui
0212020060	FILTRE(LUBE OIL)		1.00	CH	Oui
6610200024	HUILE RÉCYCLÉE CHEM-ECOL D' ORIGINE TELLUS 68		410.00	Each	Oui
5610100055	JOINT TORIQUE		1.00	PI	Oui

Instructions des tâches

Code d'instruction 212-020L12 Dernière date d'édition 26-10-00

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

CONCASSEUR GYRADISC MÉCANIQUE

- 1-)VÉRIFIER L'USURE DES MACHOIRES DE BROYAGE (6) []
- 2-)VÉRIFIER L'ACCOUPLEMENT DE LA POMPE DE CIRCULATION (6) []
- 3-)VÉRIFIER L'ACCOUPLEMENT DE LA POMPE À AIR (6) []
- 4-)VÉRIFIER LES POULIES ET COURROIES DU DISTRIBUTEUR (6) []
- 5-)VÉRIFIER POUR SOUDURES FENDUES (6) []
- 6-)VÉRIFIER LA LONGUEUR DES RESSORTS D'ÉQUILIBRAGE DU BROEUR (6) []
- 7-)VÉRIFIER LES DENTS DES ENGRENAGES D' ENTRAINEMENT POUR USURE ET ESPACEMENT (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 2

8-)	VÉRIFIER L'USURE DE LA DOUILLE DE L'ORBITE (SOCKET LINER) (12)	[]
9-)	VÉRIFIER L'USURE DE L'ANNEAU D'ÉTANCHÉITÉ (SEALING RING) (12)	[]
10-)	VÉRIFIER L'USURE DES FILETS D'AJUSTEMENT (12)	[]
11-)	VÉRIFIER L'USURE DES MANCHONS DE L'ARBRE DE COMMANDE (12)	[]
12-)	VÉRIFIER L'USURE DU CADRE DES MACHOIRES DE BROUAGE (12)	[]
13-)	VERIFIER LES GARDE-CORPS (12)	[]

LUBRIFICATION

1-)	CHANGER L'HUILE DU RÉDUCTEUR DE LA POMPE À HUILE (6)	[]
2-)	CHANGER L'HUILE DU RÉDUCTEUR DU DISTRIBUTEUR (6)	[]
3-)	GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR DE LA POMPE À AIR (6)	[]
4-)	GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR DE LA POMPE À HUILE (6)	[]
5-)	GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR DU DISTRIBUTEUR (6)	[]
6-)	GRAISSER LES FILETS DE L'AJUSTEMENT D'ÉPAISSEUR (6)	[]
7-)	CHANGER L'HUILE DU RÉSERVOIR ET NETTOYER (12)	[]
8-)	GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR PRINCIPAL (12)	[]
9-)	CHANGER L'HUILE DE LA BOITE D'ENGRENAGE DE LA POMPE À AIR (12)	[]

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-040-P12

Description 212-040-P12 PM ÉLÉVATEUR À GODETS

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-ELE	1.00	1.00
T-MSO	2.00	16.00
T-LUB	1.00	3.00

No. d'équipement 212-040

Description de l'équipement Élévateur à godets

Emplacement Tour 6e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 26-10-04

Date d'échéance suiv. 26-10-05

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 5.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

de d'instruction

212-040L12

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Dernière date d'édition

20-06-00

ÉLÉVATEUR À GODETS

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (3) []
- 2-) VÉRIFIER JOINT, TENSION, ALIGNEMENT ET USURE DE LA COURROIE. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LES FIXATIONS ET L'USURE DES GODETS. (3) []
- 4-) VÉRIFIER L'USURE DE L'ACCOUPLEMENT. (3) []
- 5-) VÉRIFIER L'USURE DES PALIERS DE TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 6-) VÉRIFIER L'USURE DES TAMBOURS ENTRAINANTS ET ENTRAINÉS. (3) []
- 7-) VÉRIFIER LES ROULEAUX D'APPUI. (3) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER L' ACCOUPLEMENT. (3) []
- 2-) GRAISSER LES PALIERS À LA TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 3-) CHANGER L' HUILE DU MOTORÉDUCTEUR. (12) []

ÉLECTRIQUE

- 1-) VÉRIFIER LES CONNECTIONS ÉLECTRIQUES AU MOTEUR ET AU PANNEAU. (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-220-P12	
Description 212-220-P12 PM CONCASSEUR MAXECON	
Attribué à	Priorité 3.00
Type d'OT PM-M	Multi-tâche Non
Classe de dépenses	Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-MSO	2.00	12.00
T-LUB	1.00	1.00

No. d'équipement 212-220	
Description de l'équipement CONCASSEUR MAXECON	
Emplacement Tour 1er sous-sol	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche 1.00
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 8.00
Dernière date de réalisation 21-03-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 21-03-06	Doit être hors service Non
Locataire	

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 212-220L12	Dernière date d'édition 20-06-00
--------------------------------------	---

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

CONCASSEUR MAXECON

MÉCANIQUE

- | | |
|---|-----|
| 1-) VÉRIFIER LA LONGUEUR ET LA TENSION DES RESSORTS DE PRESSON. (3) | [] |
| 2-) VÉRIFIER L'USURE DES BRAS DE SUPPORT. (3) | [] |
| 3-) VÉRIFIER L'USURE DES PIÈCES DE SERRAGE DES ROULEMENTS. (6) | [] |
| 4-) VÉRIFIER L'USURE DES PIÈCES INTERNES DU BÂTI. (12) | [] |

LUBRIFICATION

- | | |
|---|-----|
| 1-) VÉRIFIER LA GRAISSE DES ROULEMENTS ET LA REMPLACER AU BESOIN. (6) | [] |
| 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (12) | [] |

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-240-P12

Description 212-240-P12 PM ÉLÉVATEUR À GODETS

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier	Equipe	Hres estimées
T-ELE	1.00	1.00
T-MSO	2.00	16.00
T-LUB	1.00	3.00

No. d'équipement 212-240

Description de l'équipement Élévateur à godets

Emplacement Tour 6e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 28-10-04

Date d'échéance suiv. 28-10-05

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 5.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement	Nom du compte	Réalisé la dernière fois à
------------------	---------------	----------------------------

Instructions des tâches

de d'instruction 212-040L12

Dernière date d'édition

20-06-00

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

ÉLÉVATEUR À GODETS

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (3) []
- 2-) VÉRIFIER JOINT, TENSION, ALIGNEMENT ET USURE DE LA COURROIE. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LES FIXATIONS ET L'USURE DES GODETS. (3) []
- 4-) VÉRIFIER L'USURE DE L'ACCOUPLEMENT. (3) []
- 5-) VÉRIFIER L'USURE DES PALIERS DE TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 6-) VÉRIFIER L'USURE DES TAMBOURS ENTRAINANTS ET ENTRAINÉS. (3) []
- 7-) VÉRIFIER LES ROULEAUX D'APPUI. (3) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER L' ACCOUPLEMENT. (3) []
- 2-) GRAISSER LES PALIERS À LA TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 3-) CHANGER L' HUILE DU MOTORÉDUCTEUR. (12) []

ÉLECTRIQUE

- 1-) VÉRIFIER LES CONNECTIONS ÉLECTRIQUES AU MOTEUR ET AU PANNEAU. (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-330-P12	
Description 212-330-P12 PM CONVOYEUR À VIS	
Attribué à	Priorité 3.00
Type d'OT PM-M	Multi-tâche Oui
Classe de dépenses	Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-MSO	2.00	20.00

No. d'équipement 212-330	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	
Emplacement Tour 3e étage	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 4.00
Dernière date de réalisation 29-01-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 29-01-06	Doit être hors service Non
Locataire	

No. d'équipement 212-340	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	
Emplacement Tour 3e étage	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 4.00
Dernière date de réalisation 29-01-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 29-01-06	Doit être hors service Non
Locataire	

No. d'équipement 212-350	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	
Emplacement Tour 3e étage	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 4.00
Dernière date de réalisation 29-01-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 29-01-06	Doit être hors service Non
Locataire	

No. d'équipement 212-360	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	
Emplacement Tour 3e étage	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 4.00
Dernière date de réalisation 29-01-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 29-01-06	Doit être hors service Non
Locataire	

No. d'équipement 212-370	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	
Emplacement Tour 3e étage	Réaliser chaque 12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -	Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -	Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -	Réalisé/Nombre de fois: 4.00
Dernière date de réalisation 29-01-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv. 29-01-06	Doit être hors service Non
Locataire	

No. d'équipement 212-380	
Description de l'équipement Convoyeur à vis	

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 2

Emplacement	Tour 3e étage	Réaliser chaque	12.00 Mois
Sous-emplacement 1 -		Type de planification	Flottant
Sous-emplacement 2 -		Durée d'une Tâche	
Sous-emplacement 3 -		Réalisé/Nombre de fois:	4.00
Dernière date de réalisation	29-01-05	Durée d'arrêt	
Date d'échéance suiv.	29-01-06	Doit être hors service	Non
Locataire			

No. d'équipement	212-390	Réaliser chaque	12.00 Mois
Description de l'équipement	Convoyeur à vis	Type de planification	Flottant
Emplacement	Tour 3e étage	Durée d'une Tâche	
Sous-emplacement 1 -		Réalisé/Nombre de fois:	4.00
Sous-emplacement 2 -		Durée d'arrêt	
Sous-emplacement 3 -		Doit être hors service	Non
Dernière date de réalisation	29-01-05		
Date d'échéance suiv.	29-01-06		
Locataire			

No. d'équipement	212-620	Réaliser chaque	12.00 Mois
Description de l'équipement	Convoyeur à vis	Type de planification	Flottant
Emplacement	Tour 3e étage	Durée d'une Tâche	
Sous-emplacement 1 -		Réalisé/Nombre de fois:	4.00
Sous-emplacement 2 -		Durée d'arrêt	
Sous-emplacement 3 -		Doit être hors service	Non
Dernière date de réalisation	29-01-05		
Date d'échéance suiv.	29-01-06		
Locataire			

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction	212-330L12	Dernière date d'édition	21-02-02
	RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE		

CONVOYEUR À VIS

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER LE SERRAGE DES BOULONS ET DES ÉCROUX. (3)
- 2-) VÉRIFIER L'USURE DES ACCOUPLEMENTS. (3)
- 3-) VÉRIFIER L'ÉTAT DES CHAINES ET DES PINIONS. (3)
- 4-) VÉRIFIER LA HAUTEUR DES PALIERS DE SUSPENSION (110mm) (3)

LUBRIFICATION

- 5-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (3)
- 6-) GRAISSER LES PALIERS DE L'ARBRE DU CONVOYEUR. (3)
- 7-) CHANGER LE LUBRIFIANT DU MOTORÉDUCTEUR. (12)

DATE INITIALES

212-330 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (/ /) []

212-340 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (/ /) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 3

12-350	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]
212-360	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]
212-370	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]
212-380	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]
212-390	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]
212-620	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(/ /)	[]

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-600-P12

Description 212-600-P12 PM COLLECTEUR DE POUSSIÈRES

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-MSO	2.00	10.00
T-LUB	1.00	2.00

No. d'équipement 212-600

Description de l'équipement COLLECTEUR DE POUSSIÈRES

Emplacement Tour 6e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 29-01-05

Date d'échéance suiv. 29-01-06

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1.00

Réalisé/Nombre de fois: 7.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction

112-600L12

Dernière date d'édition

17-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

COLLECTEUR DE POUSSIÈRES MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER LE SERRAGE DES COLLIERES DE VALVE (3) []
- 2-) VÉRIFIER L'ENLIGNEMENT DES PIGNONS MENANTS ET MENÉS DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 3-) VÉRIFIER TENSION ET USURE DE LA CHAÎNE (3) []
- 4-) VÉRIFIER L'USURE ET LE SERRAGE SUR L'ARBRE DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 5-) VÉRIFIER L'ENLIGNEMENT DES POULIES MENANTES ET MENÉES (3) []
- 6-) VÉRIFIER LE SERRAGE DES POULIES SUR LES ARBRES (3) []
- 7-) VÉRIFIER LES SACS (TEST DE POUDRE) (3) ()
- 8-) INSPECTIONS DES PAROIES EXTERNES POUR FISSURES (3) ()

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 2-) GRAISSER LES PALIERS DE LA VIS DU COLLECTEUR (3) []
- 3-) CHANGER L'HUILE DU MOTORÉDUCTEUR (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 212-610-P06

Description 212-610-P06 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-MSO

2.00

6.00

No. d'équipement 212-610

Description de l'équipement Ventilateur d'évacuation

Emplacement Tour 6e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 26-11-03

Date d'échéance suiv. 26-05-04

Locataire

Réaliser chaque 6.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1.00

Réalisé/Nombre de fois: 8.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

112-610L06

Dernière date d'édition

09-04-04

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []

2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []

3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []

4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []

2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-010-P12

Description 213-010-P12 PM CONCASSEUR À BILLES

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-M

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

Métier	Equipe	Hres estimées
T-ELE	1,00	3,00
T-LUB	1,00	8,00
T-MSO	2,00	32,00

No. d'équipement 213-010

Description de l'équipement CONCASSEUR À BILLES

Emplacement Tour 1er plancher

Réaliser chaque 12,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche 1,00

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 6,00

Dernière date de réalisation 2004-11-16

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2005-11-16

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement	Nom du compte	Réalisé la dernière fois à
------------------	---------------	----------------------------

No. d'article	Description de l'article	Site	Qté	Unité de mesure	Nécessaire
66'200006	HUILE		205,00	LI	Oui
750050003	ABSORBANT D' HUILE EN 50 LIVRES		1,00	Each	Oui
7910050004	CHIFFONS DE VETEMENT COULEURS MIXTE		25,00	LB	Oui
0213010020	COUVERCLE		1,00	CH	Oui

Instructions des tâches

Code d'instruction	213-010L12	Dernière date d'édition	2000-11-0
--------------------	------------	-------------------------	-----------

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

CONCASSEUR À BILLES

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' USURE ET L'ALIGNEMENT DES ENGRENAGES. (6) []
- 2-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []
- 3-) VÉRIFIER L'USURE DES PLAQUES INTERNES. (6) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE ET L'USURE DES ACCOUPLEMENTS. (6) []
- 5-) VÉRIFIER LE NIVEAU DES BOULETS. (6) []
- 6-) VÉRIFIER LE PARRALELLISME DE TOUS LES ACCOUPLEMENTS. (12) []
- 7-) VÉRIFIER L'USURE DES PALIERS TRUNION. (12) []

LUBRIFICATION

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 2

- | | |
|---|-----|
| 1 -) GRAISSER LES ACCOUPLEMENTS. (6) | [] |
| GRAISSER LES PALIERS DE L'ARBRE D'ENTRAÎNEMENT. (6) | [] |
| 3 -) GRAISSER LES PALIERS DU MOTEUR. (12) | [] |
| 4 -) CHANGER L'HUILE DES PALIERS TRUNION. (12) | [] |

ÉLECTRIQUE

- | | |
|---|-----|
| 1 -) VÉRIFIER LES TERMINAUX 600 VOLTS. (12) | [] |
| 2 -) VÉRIFIER LES TERMINAUX 120 VOLTS. (12) | [] |
| 3 -) VÉRIFIER LES CONTACTS DES ÉQUIPEMENTS DE PUISSANCE. (12) | [] |

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-012-P12

Description 213-012-P12 PM RÉDUCTEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

MAINT

2.00

4.00

No. d'équipement 213-012

Description de l'équipement Réducteur Falk

Emplacement Tour 1er plancher

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 22-06-02

Date d'échéance suiv. 22-06-03

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1.00

Réalisé/Nombre de fois: 2.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 213-012L12

Dernière date d'édition 20-06-00

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

RÉDUCTEUR FALK

MÉCANIQUE

1-)VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

2-)VÉRIFIER LE SERRAGE ET L'USURE DES ACCOUPLEMENTS. (6) []

3-)VÉRIFIER LE PARALÈLLISME DES ACCOUPLEMENTS. (12) []

LUBRIFICATION

1-)GRAISSER LES ACCOUPLEMENTS. (6) []

2-)REPLACER L'HUILE DE L' UNITÉ. (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-014-P12

Description 213-014-P12 PM EMBRAYAGE À L' HUILE NELSON

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-MSO

2.00

6.00

No. d'équipement 213-014

Description de l'équipement Embrayage à l'huile Nelson

Emplacement Tour 1er plancher

Réaliser chaque 12.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche 1.00

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 4.00

Dernière date de réalisation 16-05-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 16-05-06

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 213-014L12

Dernière date d'édition 20-06-00

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

EMBRAYAGE NELSON

MÉCANIQUE

- | | |
|---|-----|
| 1-)VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) | [] |
| 2-)VÉRIFIER LE SERRAGE ET USURE DES ACCOUPLEMENTS. (6) | [] |
| 3-)VÉRIFIER LE PARALELLISME DES ACCOUPLEMENTS. (12) | [] |
| 4-)NETTOYER L'ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET LA TUBULURE. (12) | [] |

LUBRIFICATION

- | | |
|------------------------------------|-----|
| 1-)GRAISSER LES ACCOUPLEMENTS. (6) | [] |
| 2-)REPLACER L'HUILE. (12) | [] |

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-100-P12

Description 213-100-P12 PM CONVOYEUR À VIS

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Oui

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-MSO

2.00

6.00

No. d'équipement 213-100

Description de l'équipement Convoyeur à vis

Emplacement Tour 3e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 28-06-04

Date d'échéance suiv. 28-06-05

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 3.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement 213-620

Description de l'équipement Convoyeur à vis

Emplacement Tour 3e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 28-06-04

Date d'échéance suiv. 28-06-05

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 3.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

213-100L12

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Dernière date d'édition

20-06-00

CONVOYEURS À VIS

MÉCANIQUE

1-)VÉRIFIER LE SERRAGE DES BOULONS ET DES ÉCROUX. (3)

2-)VÉRIFIER L'USURE DE L'ACCOUPEMENT. (3)

3-)VÉRIFIER L'ÉTAT DES CHAINES ET DES PINIONS. (3)

LUBRIFICATION

4-)GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (3)

5-)GRAISSER LES PALIERS DE L'ARBRE DU CONVOYEUR. (3)

6-)CHANGER LE LUBRIFIANT DU MOTORÉDUCTEUR. (12)

DATE

INITIALES

213-100 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (/ /) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

.13-620 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (/ /) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-110-P12
 Description 213-110-P12 PM ÉLÉVATEUR À GODETS
 Attribué à
 Type d'OT PM-M
 Classe de dépenses
 Priorité 3.00
 Multi-tâche Non
 Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-ELE	1.00	1.00
T-MSO	2.00	14.00

No. d'équipement 213-110
 Description de l'équipement Élévateur à godets
 Emplacement Tour 5e étage
 Sous-emplacement 1 -
 Sous-emplacement 2 -
 Sous-emplacement 3 -
 Dernière date de réalisation 29-03-05
 Date d'échéance suiv. 29-03-06
 Locataire
 Réaliser chaque 12.00 Mois
 Type de planification Flottant
 Durée d'une Tâche
 Réalisé/Nombre de fois: 4.00
 Durée d'arrêt
 Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 212-040L12
 RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE
 Dernière date d'édition 20-06-00

ÉLÉVATEUR À GODETS

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (3) []
- 2-) VÉRIFIER JOINT, TENSION, ALIGNEMENT ET USURE DE LA COURROIE. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LES FIXATIONS ET L'USURE DES GODETS. (3) []
- 4-) VÉRIFIER L'USURE DE L'ACCOUPLEMENT. (3) []
- 5-) VÉRIFIER L'USURE DES PALIERS DE TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 6-) VÉRIFIER L'USURE DES TAMBOURS ENTRAINANTS ET ENTRAINÉS. (3) []
- 7-) VÉRIFIER LES ROULEAUX D'APPUI. (3) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER L' ACCOUPLEMENT. (3) []
- 2-) GRAISSER LES PALIERS À LA TÊTE ET À LA BASE. (3) []
- 3-) CHANGER L' HUILE DU MOTORÉDUCTEUR. (12) []

ÉLECTRIQUE

- 1-) VÉRIFIER LES CONNECTIONS ÉLECTRIQUES AU MOTEUR ET AU PANNEAU. (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-600-P12

Description 213-600-P12 PM COLLECTEUR DE POUSSIÈRES

Attribué à

Priorité 3.00

Type d'OT PM-M

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-MSO	2.00	4.00
T-LUB	1.00	1.00

No. d'équipement 213-600

Description de l'équipement COLLECTEUR DE POUSSIÈRES

Emplacement Tour 6e étage

Réaliser chaque 12.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche 1.00

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 5.00

Dernière date de réalisation 16-01-04

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 16-01-05

Doit être hors service Non

Locataire

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 112-600L12

Dernière date d'édition 17-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

COLLECTEUR DE POUSSIÈRES MÉCANIQUE

- 1-)VÉRIFIER LE SERRAGE DES COLLIERS DE VALVE (3) []
- 2-)VÉRIFIER L'ENLIGNEMENT DES PIGNONS MENANTS ET MENÉS DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 3-)VÉRIFIER TENSION ET USURE DE LA CHAÎNE (3) []
- 4-)VÉRIFIER L' USURE ET LE SERRAGE SUR L'ARBRE DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 5-)VÉRIFIER L'ENLIGNEMENT DES POULIES MENANTES ET MENÉES (3) []
- 6-)VÉRIFIER LE SERRAGE DES POULIES SUR LES ARBRES (3) []
- 7-)VÉRIFIER LES SACS (TEST DE POUDRE) (3) ()
- 8-)INSPECTIONS DES PAROIES EXTERNES POUR FISSURES (3) ()

LUBRIFICATION

- 1-)GRAISSER LES PALIERS DE LA VANNE ROTATIVE (3) []
- 2-)GRAISSER LES PALIERS DE LA VIS DU COLLECTEUR (3) []
- 3-)CHANGER L' HUILE DU MOTORÉDUCTEUR (12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 213-610-P06

Description 213-610-P06 PM VENTILATEUR

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hrs estimées

T-MSO

1.00

3.00

No. d'équipement 213-610

Description de l'équipement Ventilateur d'évacuation

Emplacement Tour 6e étage

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 16-11-04

Date d'échéance suiv. 16-05-05

Locataire

Réaliser chaque 6.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1.00

Réalisé/Nombre de fois: 10.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 112-610L06

Dernière date d'édition 09-04-04

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

VENTILATEUR

MÉCANIQUE

- 1-) VÉRIFIER L' ALIGNEMENT DES POULIES. (3) []
- 2-) VÉRIFIER LES LAMES DU VENTILATEUR POUR USURE ET ACCUMULATION DE POUSSIÈRES. (3) []
- 3-) VÉRIFIER LE SERRAGE DU VENTILATEUR SUR L'ARBRE. (3) []
- 4-) VÉRIFIER LE SERRAGE DE TOUS LES BOULONS ET ÉCROUX. (6) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES PALIERS DU VENTILATEUR. (3) []
- 2-) GRAISSER LES ROULEMENTS DU MOTEUR. (6) []

Tâches (Liste complète)

005-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-100-E02

Description 402-100-E02 NETTOYAGE DES CAPTEURS DE RÈGLE (800-1)

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Non

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-ELE	1,00	0,50

No. d'équipement 402-100

Description de l'équipement La presse 800/1 (elle-même)

Emplacement Les presses

Réaliser chaque 2,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche 0,50

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 20,00

Dernière date de réalisation 2005-03-06

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2005-05-06

Doit être hors service Non

Locataire

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 402-100-E01 Dernière date d'édition 2002-04-01

SYSTÈME DE MESURAGE

- 1- NETTOYAGE DES CAPTEURS ET DE LA RÈGLE DU DIGITAL. ()
- 2- VÉRIFICATION DES MANCHONS DE GUIDAGE DE L'ARBRE DE LA RÈGLE. ()
- 3- VÉRIFIER L'ERGO QUI SOUTIEN LA TIGE DE GUIDAGE AINSI QUE LES ÉCROUS ()

Tâches (Liste complète)

05-05-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-100-E12

Description 402-100-E12 PM-E SUR PRESSE 800/1

Attribué à

Priorité 3,00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hrs estimées

T-ELE

1,00

12,00

No. d'équipement 402-100

Description de l'équipement La presse 800/1 (elle-même)

Emplacement Les presses

Réaliser chaque 12,00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 5,00

Dernière date de réalisation 2005-03-06

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 2006-03-06

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

402-100-E12

ÉLECTRIQUE

Dernière date d'édition

2003-12-6

COCHEZ

1. Vérifier les connexions 600 volts (terminaux, contacteurs, blocs fusibles). (6)

[]

2) Vérifier les connexions aux moteurs. (12)

()

3) Vérifier les terminaux 120 volts. (6)

[]

4) Vérifier les contacts des équipements de puissance. (3)
1K1, 1K2, 1K3, 1K4, 4K1

[]

5) Visuelle des détecteurs du tiroir/moule/piston. (3)

()

6) Visuelle du convoyeur indexeur. (3)

()

7) Panneau du broyeur. (serrage connexion terminal & contacteur. (6)

()

8) Vérifier le filage des valves de l'unité hydraulique. (3)

[]

9) Balayeuse dans le cabinet (6)

()

10) Enlevez les couverts de fan des 4 moteurs de l'unité hydraulique.
Soufflez les couverts & les fans. (6)

()

11) Vérifier le fonctionnement des bouton de sécurité pour le
fonctionnement en Mode Semi-Automatique
(2 bouton de mise en marche) (3)

()

Tâches (Liste complète)

005-20

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-100-P12

Description 402-100-P12 PM PRESSE 800/1

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3,00

Multi-tâche Non

Tâche en service Non

Métier	Equipe	Hres estimées
T-LUB	2,00	17,00
T-MSO	2,00	50,00
T-MCH	1,00	2,00
T-HYD	1,00	2,00

No. d'équipement 402-100

Description de l'équipement La presse 800/1 (elle-même)

Emplacement Les presses

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 2005-03-06

Date d'échéance suiv. 2006-03-06

Locataire

Réaliser chaque 12,00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche 1,30

Réalisé/Nombre de fois: 9,00

Durée d'arrêt 32,00

Doit être hors service Oui

No. d'équipement	Nom du compte	Réalisé la dernière fois à
------------------	---------------	----------------------------

No d'article	Description de l'article	Site	Qté	Unité de mesure	Nécessaire
0499 100267	JOINT STRATO-SEAL 17.4 X 24 X 1.5 mm	-	3,00	Each	Oui
0499 100357	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ DE COUVERCLE LAIES 496 X 464	-	3,00	Each	Oui
0499 100369	FILTRE HYDROLIQUE MDF-550	-	1,00	Each	Oui
0499 100370	FILTRE HYDROLIQUE LF-850	-	2,00	Each	Oui
6310 100009	JOINT TORIQUE 190 X 200 X 5 mm	-	2,00	Each	Oui
6310 100201	JOINT TORIQUE 120 X 127 X 3.5	-	1,00	Each	Oui
6610 200011	HUILE HYDROLIQUE SHELL TELLUS 68	-	2 255,00	LITRES	Non
6610 200024	HUILE RECYCLÉE CHEM-ECOL D' ORIGINE TELLUS 68	-	2 255,00	LITRES	Oui
7910 050003	ABSORBANT D' HUILE EN 50 LIVRES	-	1,00	Each	Oui
7910 050004	CHIFFONS DE VETEMENT COULEURS MIXTE	-	25,00	LIVRES	Oui
0499 100620	FILTRE A AIR (11E077)			CH	Oui
6310 100025	JOINT TORIQUE(60 X 66 pour refroidisseur 10D032)		2,00	CH	Oui

Instructions des tâches

Code d'instruction 402-100L12

Dernière date d'édition 2003-03-1

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

MÉCANIQUE

1-) Sortir les convoyeurs de recyclage pour le nettoyage de la presse . (3)

[]

- | | |
|--|-----|
| 2 - Vérifier le collet d'étanchéité autour du piston presseur. (3) | [] |
| 3 - Vérifier la pression d'azote dans l'accumulateur. (3) | [] |
| 4 - Vérifier les cylindres de suspension de la table, les boulons et les joints d'étanchéité. (3) | [] |
| 5 - Vérifier le serrage des colonnes. (3) | [] |
| 6 - Remplacer le refroidisseur d'huile. (6) | [] |
| 7 - Mesurer l'usure des colonnes (dessin B-85-202). (12) | [] |
| 8 - Vérifier le serrage des boulons et raccords hydrauliques dans le réservoir. (12) | [] |
| 9 - Vérifier le serrage des boulons et écrous du cylindre presseur. (12) | [] |
| 10 - Vérifier le serrage des boulons de la valve de remplissage à 240 kPM soit 1735 livre-pieds. (environ 435 LB/F avec le multiplicateur). (12) | [] |
| 11 - Vérifier la courroie d'alimentation (side wall et strap). (12) | [] |
| 12 - Changer la boîte de la règle. (2) | [] |
| 13 - Remplacer la boîte de remplissage. (3) | [] |
| 14 - Remplacer les roulement (bearing) du tiroir de remplissage. (12) | [] |
| 15 - Remplacer les guides du tiroir de remplissage. (12) | [] |
| 16 - Vérifier les filets des plaques de boulonnage des moules (3) | [] |

LUBRIFICATION

- | | |
|--|-----|
| 1 - Changer les filtres à air et à huile. (3) | [] |
| 2 - Graisser les paliers moteurs des pompes à huile. (6) | [] |
| 3 - Changer l'huile du système hydraulique. (12) | [] |
| 4 - PRENDRE ÉCHANTILLON DE L'HUILE HYDRAULIQUE APRÈS 8 HRS D'OPÉRATION () | |

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche	402-120-P03	
Description	402-120-P03 PM CONVOYEUR INDEXEUR 800-1	
Attribué à		Priorité 3.00
Type d'OT	PM-M	Multi-tâche Non
Classe de dépenses		Tâche en service Non

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-MSO	2.00	3.00

No. d'équipement	402-120	
Description de l'équipement	Convoyeur d'évacuation de briques	
Emplacement	Les presses	Réaliser chaque 3.00 Mois
Sous-emplacement 1 -		Type de planification Flottant
Sous-emplacement 2 -		Durée d'une Tâche
Sous-emplacement 3 -		Réalisé/Nombre de fois: 5.00
Dernière date de réalisation	06-03-05	Durée d'arrêt
Date d'échéance suiv.	06-06-05	Doit être hors service Oui
Locataire		

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction	402-120L03	Dernière date d'édition	20-01-03
--------------------	------------	-------------------------	----------

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

MÉCANIQUE

- 1-) Vérifier et ajuster la tension/alignement des courroies (3) []
- 2-) Vérifier l'usure des accouplements des moteurs hydrauliques. (3) []
- 3-) Vérifier l'usure des courroies. (3) []
- 4-) Vérifier l'état des roulements (3) []

LUBRIFICATION

- 1-) Lubrifier les paliers . (3) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-150-P12

Description 402-150-P12 PM BROYEUR RECYCLAGE 800-1

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Non

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-LUB	1.00	1.50
T-MSO	1.00	1.00

No. d'équipement 402-150

Description de l'équipement Broyeur de recyclage

Emplacement Les presses

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 06-03-05

Date d'échéance suiv. 06-06-05

Locataire

Réaliser chaque 3.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 5.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Oui

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 402-150L12

Dernière date d'édition 20-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

MÉCANIQUE

1-) Vérifier et ajuster la tension de la chaîne. (3) []

2-) Vérifier l'usure des dents et des barres. (3) []

LUBRIFICATION

1-) Lubrifier les paliers. (3) []

2-) Changer l'huile du réducteur (12) ()

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-170-P03

Description 402-170-P03 PM SYSTÈME DE RECYCLAGE 800-1

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hrs estimées

T-MSO

2.00

6.00

No. d'équipement 402-170

Description de l'équipement Système de recyclage

Emplacement Les presses

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 06-03-05

Date d'échéance suiv. 06-06-05

Locataire

Réaliser chaque 3.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 6.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Oui

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 402-170L03

Dernière date d'édition 20-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

MÉCANIQUE

- 1-) Vérifier et ajuster la tension/alignement des courroies.(3) []
- 2-) Vérifier l'usure des accouplements des moteurs hydrauliques.(3) []
- 3-) Vérifier l'usure des courroies.(3) []
- 4-) Vérifier l'usure des rouleaux de supports.(3) []
- 5-) Vérifier l'état des roulements (3) []

LUBRIFICATION

- 1-) Lubrifier les paliers .(3) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-175-E03

Description 402-175-E03 PM-E Unité hydraulique

Attribué à

Type d'OT PM-E

Classe de dépenses ELEC

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Non

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-ELE	1.00	1.50

No. d'équipement 402-175

Description de l'équipement Unité hydraulique du sys. de recyclage

Emplacement Les presses

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 06-03-05

Date d'échéance suiv. 06-06-05

Locataire

Réaliser chaque 3.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 13.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Non

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 400-020E03

Dernière date d'édition 01-03-02

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Unité hydraulique

des unités Hydrolique.

Enlever les couvercles et faire le nettoyage des moteur

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 402-175-P12

Description 402-175-P12 PM Unité hydraulique

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-LUB

1.00

4.00

T-MSO

1.00

1.50

No. d'équipement 402-175

Description de l'équipement Unité hydraulique du sys. de recyclage

Emplacement Les presses

Réaliser chaque 12.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 4.00

Dernière date de réalisation 06-03-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 06-03-06

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 400-020L12

Dernière date d'édition 28-03-02

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Unité hydraulique

MÉCANIQUE

1-)Vérifier le serrage de tous les boulons et écrous.(3) []

2-)Vérifier les accouplements pour serrage et usure.(3) []

LUBRIFICATION

1-)Lubrifier les paliers du moteur.(3) []

2-)Changer les filtres à huile hydraulique.(6) []

3-)Changer l'huile hydraulique.(12) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-400-P36

Description 521-400-P36 PM ROBOT 800-1

Attribué à

Type d'OT PM-M

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hrs estimées</u>
T-LUB	1.00	4.00
T-MSO	1.00	4.00

No. d'équipement 521-400

Description de l'équipement ROBOT 800/1

Emplacement Transfert

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation 13-02-04

Date d'échéance suiv. 13-02-07

Locataire

Réaliser chaque 36.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois: 2.00

Durée d'arrêt

Doit être hors service Oui

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction 521-400L36

Dernière date d'édition 17-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

ROBOT

MÉCANIQUE

- 1-) NETTOYER SOIGNEUSEMENT TOUTES LES COMPOSANTES (3) []
- 2-) VÉRIFIER TOUTE LA TUBULURE POUR FROTTEMENTS OU USURE (3) []
- 3-) CHANGER LES BOULONS DE SOUTIEN DU ROBOT (12) []

LUBRIFICATION

- 1-) GRAISSER LES MANCHONS DU BALANCIER (3) []
- 2-) GRAISSER LES JOINTS DU BALANCIER (12) []
- 3-) REMPLACER LA GRAISSE DE TOUS LES AXES, RÉDUCTUEURS OU BOITE D'ENGRENAGE (36) []

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-410-E06

Description 521-410-E06 CHANGER BATTERIE DES ENCODEURS & CPU

Attribué à

Priorité 3.00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses ELEC

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hres estimées

No. d'équipement 521-410

Description de l'équipement Contrôleur

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 6.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 2.00

Dernière date de réalisation 12-02-02

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 12-08-02

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-420-E0.25

Description 521-420-E0.25 PME FAIRE LE NETTOYAGE DES CONTRÔLEUR DE ROBOT

Attribué à

Priorité 3.00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses ELEC

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hres estimées

T-ELO

1.00

1.00

No. d'équipement 521-420

Description de l'équipement Outil pour robot

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 7.00 Jour(s)

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 4.00

Dernière date de réalisation 05-02-02

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 12-02-02

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 521-RBT0.25

Dernière date d'édition 01-03-02

ROBOT:

Faire le nettoyage du contrôleur

: ()

Faire une inspection des fils et des connexions:

0-180 degrés :

)

Capteur de pression : ()

Clutch

()

Régulateur de débit: ()

Cylindre Extensible :

Capteur d'extension : ()

Capteur de position moyenne : ()

Capteur de position haute : ()

Cable du Cylindre Ceu2 : ()

Cable du module 6 ports : ()

Cable du module 8 ports : ()

Connection sur Braquettes 3 : ()

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-420-E03

Description 521-420-E03 PME CALIBRATION DE L'OUTIL DU ROBOT

Attribué à

Priorité 3.00

Type d'OT PM-E

Multi-tâche Non

Classe de dépenses ELEC

Tâche en service Non

Métier

Equipe

Hrs estimées

T-ELO

1.00

5.00

No. d'équipement 521-420

Description de l'équipement Outil pour robot

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 3.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 4.00

Dernière date de réalisation 16-04-02

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 16-07-02

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction 521-420-L03

Dernière date d'édition

17-01-03

4-) Calibration de l'outil avec la pine

[]

5-) Vérifier tout le cablage du Robot

[]

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-420-E12

Description 521-420-E12 PME ROBOT 800-1 TM

Attribué à

Type d'OT PM-E

Classe de dépenses

Priorité 3.00

Multi-tâche Non

Tâche en service Oui

Métier

Equipe

Hres estimées

T-ELO

1.00

1.00

No. d'équipement 521-420

Description de l'équipement Outil pour robot

Emplacement Transfert

Sous-emplacement 1 -

Sous-emplacement 2 -

Sous-emplacement 3 -

Dernière date de réalisation

Date d'échéance suiv.

Locataire

Réaliser chaque 12.00 Mois

Type de planification Flottant

Durée d'une Tâche

Réalisé/Nombre de fois:

Durée d'arrêt

Doit être hors service Oui

No. d'équipement

Nom du compte

Réalisé la dernière fois à

Instructions des tâches

Code d'instruction

521-420E12

Dernière date d'édition

17-01-03

RAPPORT DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

ROBOT

ÉLECTRIQUE

1-) VÉRIFIER TOUT LE CABLAGE (3)

[]

2-) VÉRIFIER LE VOLTAGE À LA SOURCE (3)

[]

3-) REMPLACER LES PILES (12)

[]

Tâches (Liste complète)

31-05-05

RHI CANADA INC

Page 1

No. de la tâche 521-426-P36

Description 521-426-P36 PM UNITÉ DE TRACTION PRESSE 800-1

Attribué à

Priorité 3.00

Type d'OT PM-M

Multi-tâche Oui

Classe de dépenses

Tâche en service Oui

<u>Métier</u>	<u>Equipe</u>	<u>Hres estimées</u>
T-LUB	1.00	1.50
T-MSO	2.00	3.00

No. d'équipement 521-426-1

Description de l'équipement Moto-réducteur rail 26 est

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 36.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 1.00

Dernière date de réalisation 23-01-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 23-01-08

Doit être hors service Oui

Locataire

No. d'équipement 521-426-2

Description de l'équipement Moto-réducteur rail 26 ouest

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 36.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 1.00

Dernière date de réalisation 23-01-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 23-01-08

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement 521-427-1

Description de l'équipement Moto-réducteur rail 27 est

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 36.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 1.00

Dernière date de réalisation 23-01-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 23-01-08

Doit être hors service Non

Locataire

No. d'équipement 521-427-2

Description de l'équipement Moto-réducteur rail 27 ouest

Emplacement Transfert

Réaliser chaque 36.00 Mois

Sous-emplacement 1 -

Type de planification Flottant

Sous-emplacement 2 -

Durée d'une Tâche

Sous-emplacement 3 -

Réalisé/Nombre de fois: 1.00

Dernière date de réalisation 23-01-05

Durée d'arrêt

Date d'échéance suiv. 23-01-08

Doit être hors service Oui

Locataire

<u>No. d'équipement</u>	<u>Nom du compte</u>	<u>Réalisé la dernière fois à</u>
-------------------------	----------------------	-----------------------------------

Instructions des tâches

Code d'instruction

521-426L36

Dernière date d'édition

18-06-03

MÉCANIQUE

- 1-) Vérifier et ajuster la tension des unité de traction .(3) []
- 2-) Vérifier l'usure des roues de traction et remplacer si requis .(3) []
- 3-) Vérifier et ajuster la hauteur des unité de traction .(3) []
- 4-) Vérifier le serrage et la position des roues des encodeurs .(3) []

LUBRIFICATION

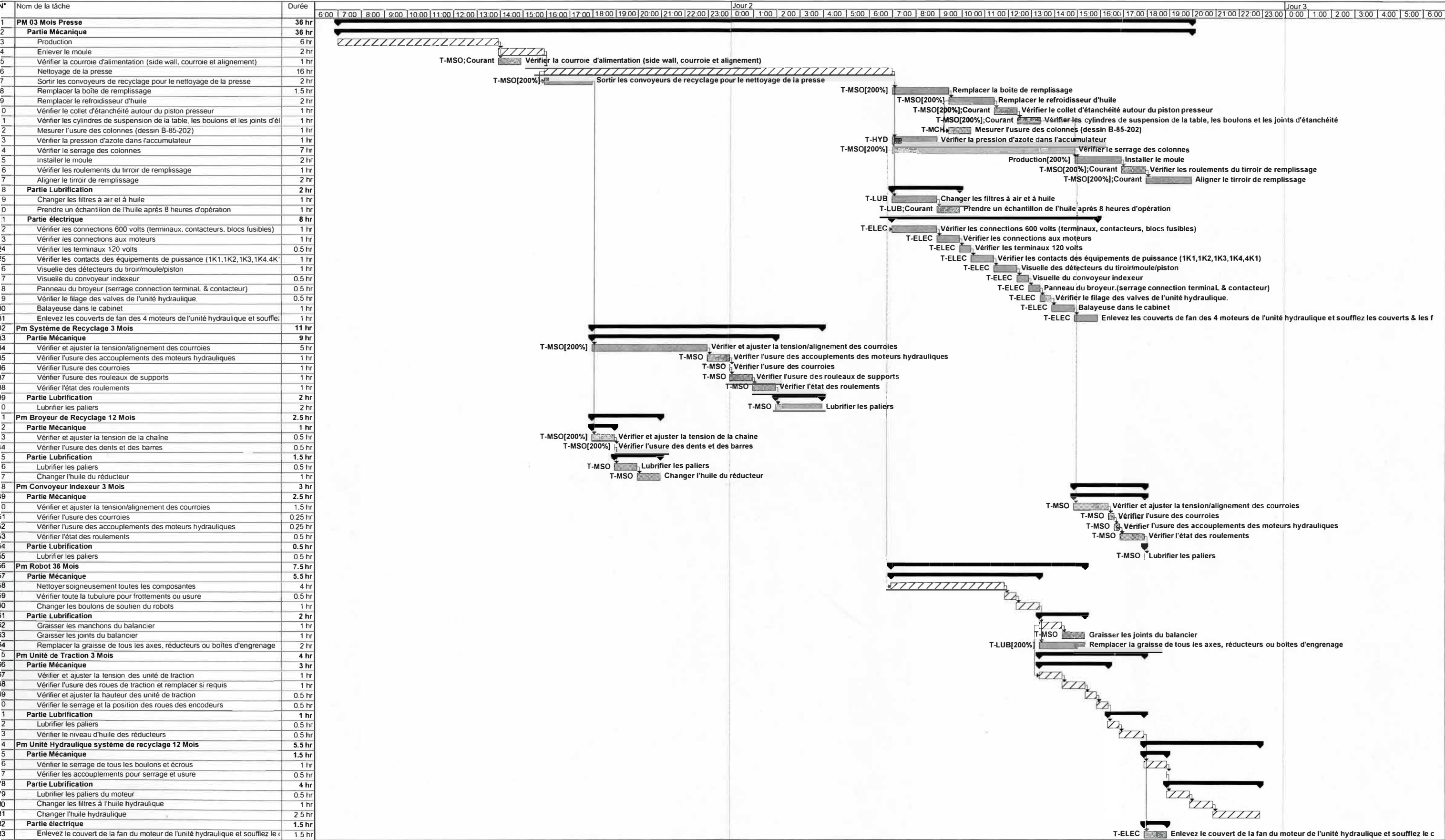
- 1-) Lubrifier les paliers .(3) []
- 2-) Changer l'huile des réducteurs (36) ()

Le niveau se vérifie avec la plug rouge (Environ au 1/3 de la base en partant du bas)

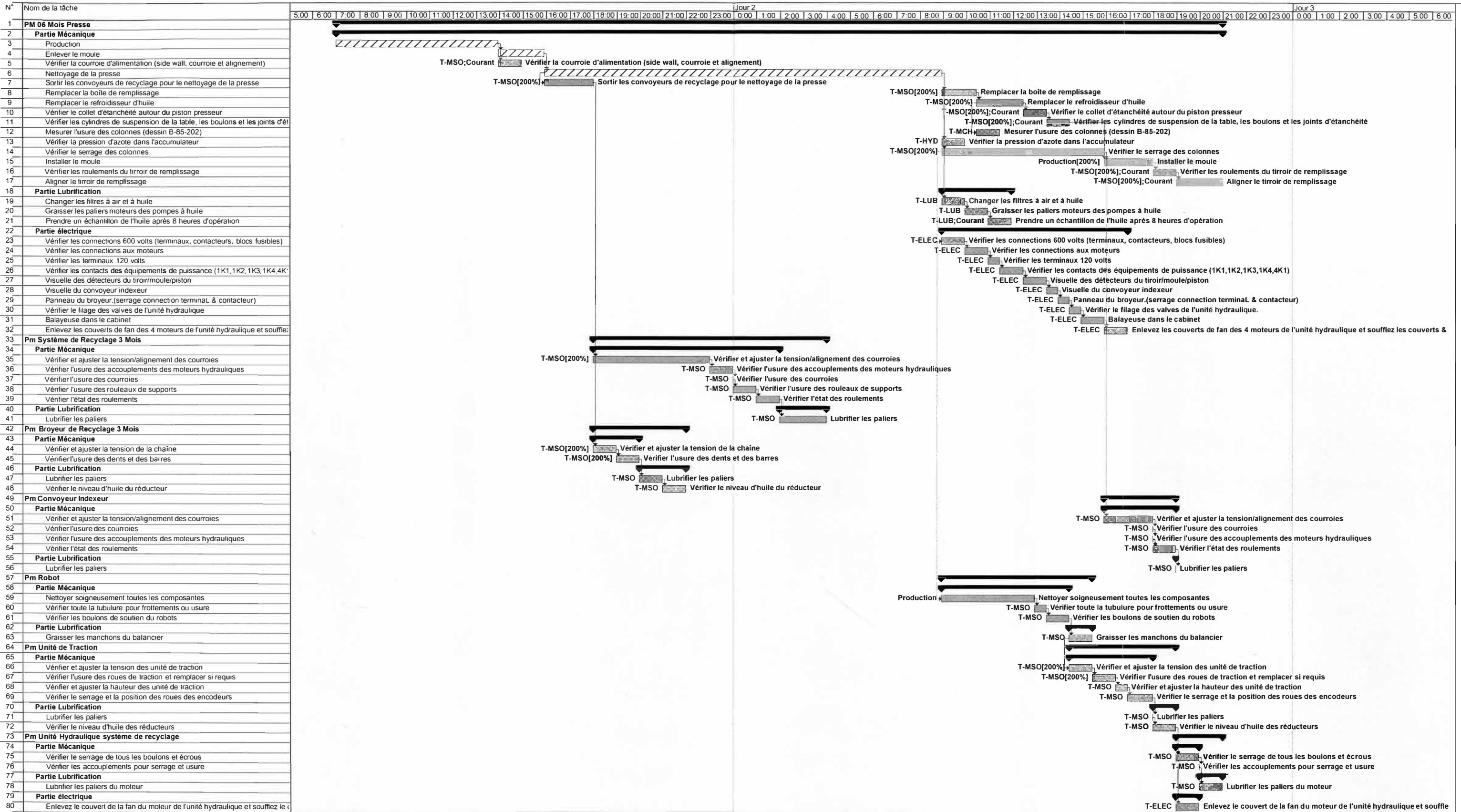
Quantité d'huile requise : Environ 2,1 litres

ANNEXE F**ORDONNANCEMENT ENTRETIEN PRÉVENTIF DES PRESSES**

PM 03 mois - Cellule Presse 800 - 1250



PM 06 mois - Cellule Presse 800 - 1250



PM 12 mois - Cellule Presse 800 - 1250

N°	Nom de la tâche	Durée	Jour 2																								Jour 3								Jour 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			4:00	6:00	8:00	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0	2:0	4:0	6:0	8:0	0:0

PM 12 mois - Cellule Presse 800 - 1250

N°	Nom de la tâche	Durée	Gantt chart																											
46	Vérifier l'état des roulements	1 hr	[Task bar]																											
47	Partie Lubrification	0.13 jour	[Task bar]																											
48	Lubrifier les paliers	1 hr	[Task bar]																											
49	Pm Broyeur de Recyclage 3 Mois	0.25 jour	[Task bar]																											
50	Partie Mécanique	0.13 jour	[Task bar]																											
51	Vérifier et ajuster la tension de la chaîne	0.5 hr	[Task bar]																											
52	Vérifier l'usure des dents et des barres	0.5 hr	[Task bar]																											
53	Partie Lubrification	0.13 jour	[Task bar]																											
54	Lubrifier les paliers	0.5 hr	[Task bar]																											
55	Vérifier le niveau d'huile du réducteur	0.5 hr	[Task bar]																											
56	Pm Convoyeur Indexeur	0.38 jour	[Task bar]																											
57	Partie Mécanique	0.31 jour	[Task bar]																											
58	Vérifier et ajuster la tension/alignement des courroies	1.5 hr	[Task bar]																											
59	Vérifier l'usure des courroies	0.25 hr	[Task bar]																											
60	Vérifier l'usure des accouplements des moteurs hydrauliques	0.25 hr	[Task bar]																											
61	Vérifier l'état des roulements	0.5 hr	[Task bar]																											
62	Partie Lubrification	0.06 jour	[Task bar]																											
63	Lubrifier les paliers	0.5 hr	[Task bar]																											
64	Pm Robot	0.81 jour	[Task bar]																											
65	Partie Mécanique	0.69 jour	[Task bar]																											
66	Nettoyer soigneusement toutes les composantes	4 hr	[Task bar]																											
67	Vérifier toute la tubulure pour frottements ou usure	0.5 hr	[Task bar]																											
68	Vérifier les boulons de soutien du robots	1 hr	[Task bar]																											
69	Partie Lubrification	0.13 jour	[Task bar]																											
70	Graisser les manchons du balancier	1 hr	[Task bar]																											
71	Pm Unité de Traction	0.38 jour	[Task bar]																											
72	Partie Mécanique	0.25 jour	[Task bar]																											
73	Vérifier et ajuster la tension des unité de traction	0.5 hr	[Task bar]																											
74	Vérifier l'usure des roues de traction et remplacer si requis	0.5 hr	[Task bar]																											
75	Vérifier et ajuster la hauteur des unité de traction	0.5 hr	[Task bar]																											
76	Vérifier le serrage et la position des roues des encodeurs	0.5 hr	[Task bar]																											
77	Partie Lubrification	0.13 jour	[Task bar]																											
78	Lubrifier les paliers	0.5 hr	[Task bar]																											
79	Vérifier le niveau d'huile des réducteurs	0.5 hr	[Task bar]																											
80	Installation du moule	0.25 jour	[Task bar]																											
81	Instalation du moule	2 hr	[Task bar]																											
82	Pm Unité Hydraulique système de recyclage	0.25 jour	[Task bar]																											
83	Partie Mécanique	0.19 jour	[Task bar]																											
84	Vérifier le serrage de tous les boulons et écrous	1 hr	[Task bar]																											
85	Vérifier les accouplements pour serrage et usure	0.5 hr	[Task bar]																											
86	Partie Lubrification	0.06 jour	[Task bar]																											
87	Lubrifier les paliers du moteur	0.5 hr	[Task bar]																											
88	Partie électrique	0.19 jour	[Task bar]																											
89	Enlevez le couvert de la fan du moteur de l'unité hydraulique et soufflez le c	1.5 hr	[Task bar]																											

ANNEXE G**DÉTAILS DES HEURES D'ENTRETIEN – ANNÉE 2004**

WO - Heures 2004

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
212-000				
	0023114	Somme	97.50	1.00
	0023328	Somme	8.50	
	0023860	Somme	11.50	
	0024042	Somme	3.00	
	0024136	Somme	1.00	
	0024700	Somme	4.00	
	G-212-04	Somme	56.50	1.00
	212-000	Total	182.00	2.00
212-005				
	0024032	Somme	26.00	
	0024721	Somme	2.50	
	0025535	Somme	4.00	
	212-005	Total	32.50	
212-012				
	0024943	Somme	44.00	
	212-012	Total	44.00	
212-020				
	0023113	Somme	8.00	
	0023121	Somme	10.00	
	0023352	Somme	0.05	
	0023623	Somme	16.00	
	0023869	Somme	3.00	
	0024033	Somme	78.50	4.00
	0024191	Somme	21.00	
	0025025	Somme	5.50	
	0025231	Somme	26.50	6.00
	0025456	Somme	71.00	6.00
	0025513	Somme	4.50	
	0026016	Somme	3.00	
	212-020	Total	247.05	16.00
212-030				
	0025470	Somme	3.50	
	212-030	Total	3.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
212-040				
	0023245	Somme	2.00	
	0024006	Somme	6.50	
	0024105	Somme	13.00	
	0024108	Somme	7.50	
	0024144	Somme	8.50	
	0024151	Somme	40.00	
	0024243	Somme	17.00	
	0025020	Somme	8.00	
	0025206	Somme	2.00	
	0025248	Somme	1.50	
	0025552	Somme	34.50	
	0025630	Somme	3.50	
	0025677	Somme	2.00	
	0025755	Somme	16.00	
	212-040	Total	162.00	
212-050				
	0024970	Somme	2.50	
	0025158	Somme	27.50	
	212-050	Total	30.00	
212-060				
	0022436	Somme	35.50	
	0023176	Somme	5.00	
	0023241	Somme	2.50	
	0023319	Somme	7.00	
	0023391	Somme	23.00	
	0023487	Somme	2.00	
	0023518	Somme	5.00	
	0023537	Somme	4.00	
	0023785	Somme	16.00	
	0024058	Somme	7.50	
	0024113	Somme	10.50	
	0024152	Somme	2.00	
	0024163	Somme	16.00	
	0024267	Somme	14.50	
	0024275	Somme	3.00	
	0024319	Somme	1.00	
	0024325	Somme	17.00	1.00
	0024482	Somme	92.00	
	0024497	Somme	22.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRS</i>
	0024524	Somme	7.50	
	0024525	Somme	6.50	
	0024530	Somme	4.00	
	0024594	Somme	3.00	
	0024692	Somme	2.00	3.50
	0024693	Somme	1.00	
	0024778	Somme	6.00	
	0024781	Somme	1.00	
	0024889	Somme	9.11	
	0024937	Somme	9.50	
	0024949	Somme	5.00	
	0024982	Somme	3.50	
	0024984	Somme	5.00	
	0025083	Somme	7.50	
	0025084	Somme	2.00	
	0025159	Somme	7.00	
	0025207	Somme	5.00	
	0025252	Somme	8.00	
	0025287	Somme	5.00	
	0025288	Somme	5.00	
	0025289	Somme	17.50	
	0025295	Somme	2.00	
	0025364	Somme	6.00	
	0025365	Somme	7.50	
	0025421	Somme	4.00	
	0025542	Somme	1.50	
	0025553	Somme	2.00	
	0025626	Somme	11.50	
	0025692	Somme	3.00	
	0025695	Somme	3.00	
	0025725	Somme	4.50	
	0025737	Somme	8.00	
	0026054	Somme	11.00	
	212-060	Total	470.11	4.50
212-220				
	0017053	Somme	25.50	
	0023773	Somme	3.00	
	0023793	Somme	80.50	
	0024319	Somme	1.50	
	0024642	Somme	3.50	
	0025461	Somme	78.00	2.00

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRs</i>
	0025870	Somme	6.50	
	212-220	Total	198.50	2.00
212-240				
	0023872	Somme	70.00	16.50
	0024076	Somme	6.00	
	0024244	Somme	15.50	
	0025561	Somme	15.00	
	212-240	Total	106.50	16.50
212-250				
	0023589	Somme	10.50	
	0025763	Somme	1.00	
	212-250	Total	11.50	
212-270				
	0023441	Somme	4.00	
	0023973	Somme	3.00	
	0024021	Somme	3.00	
	0024240	Somme	9.50	
	0024346	Somme	2.00	
	0024812	Somme	3.00	
	0024889	Somme	4.56	
	0025080	Somme	6.00	
	0025282	Somme	8.00	
	0025290	Somme	7.00	
	0025764	Somme	1.00	
	0025852	Somme	22.00	0.00
	0025868	Somme	10.50	
	0025986	Somme	3.00	
	0026059	Somme	5.00	
	212-270	Total	91.56	0.00
212-330				
	0018574	Somme	7.00	
	0019873	Somme	1.00	
	0020742	Somme	4.50	
	0021123	Somme	2.00	
	0022723	Somme	0.88	
	0023291	Somme	6.50	
	0023316	Somme	35.50	
	0023344	Somme	14.00	
	0023434	Somme	8.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0023772	Somme	1.50	
	0024398	Somme	6.00	
	0024410	Somme	10.00	
	0024777	Somme	8.00	
	0024822	Somme	2.00	15.00
	0025042	Somme	16.50	
	0025074	Somme	7.50	
	0025187	Somme	1.50	
	0025212	Somme	3.00	
	0025292	Somme	20.00	
	0025729	Somme	9.00	
	0025731	Somme	16.50	
	0025773	Somme	7.00	
	0025871	Somme	8.50	
	212-330	Total	196.38	15.00
212-600				
	0022723	Somme	0.13	
	0023383	Somme	25.00	
	0023465	Somme	44.50	
	0023605	Somme	1.00	
	0024193	Somme	4.00	
	0024194	Somme	6.50	
	0024274	Somme	6.00	
	0024412	Somme	8.00	
	0024605	Somme	19.00	
	0025197	Somme	14.00	
	212-600	Total	128.13	
212-990				
	0025214	Somme	4.50	
	212-990	Total	4.50	
213-000				
	0023115	Somme	11.00	
	G-211-04	Somme	3.50	2.50
	213-000	Total	14.50	2.50
213-010				
	0022616	Somme	5.00	
	0023226	Somme	13.50	
	0025152	Somme	2.00	
	0025199	Somme	2.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	213-010	Total	22.50	
213-011				
	0023517	Somme	26.50	8.75
	213-011	Total	26.50	8.75
213-100				
	0024195	Somme	4.50	
	0025276	Somme	2.00	
	213-100	Total	6.50	
213-110				
	0024081	Somme	2.00	
	0025793	Somme	1.00	
	213-110	Total	3.00	
213-600				
	0021221	Somme	7.00	
	0023223	Somme	2.00	
	0023954	Somme	2.00	
	0024195	Somme	4.50	
	0024197	Somme	3.00	
	0024198	Somme	2.50	
	0024775	Somme	63.50	
	0025064	Somme	2.00	
	0025721	Somme	8.00	
	0025812	Somme	16.50	
	213-600	Total	111.00	
223-000				
	0023536	Somme	6.50	
	0024052	Somme	4.00	
	G-222-04	Somme	2.50	
	223-000	Total	13.00	
223-010				
	0021351	Somme	60.00	
	0023384	Somme	3.00	
	0024370	Somme		1.50
	0025654	Somme	10.00	
	223-010	Total	73.00	1.50
223-011				
	0019887	Somme	1.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0023512	Somme	4.50	
	0023657	Somme	1.00	
	0023658	Somme	1.50	
	223-011	Total	8.50	
223-020				
	0023511	Somme	5.50	
	0023552	Somme	72.50	4.00
	0023937	Somme	18.50	
	0024110	Somme	29.00	
	0024834	Somme	3.00	
	0024924	Somme	11.50	
	0024929	Somme	5.50	
	0025196	Somme	1.50	
	0025308	Somme	3.00	
	0025559	Somme	1.50	
	0025655	Somme	3.00	
	0025659	Somme	1.50	
	0025663	Somme	12.00	
	0025665	Somme	2.00	
	0025762	Somme	6.00	
	0025856	Somme	1.50	
	223-020	Total	177.50	4.00
223-100				
	0021233	Somme	2.00	
	0021234	Somme	3.67	
	0024204	Somme	1.00	
	0025311	Somme	8.00	
	223-100	Total	14.67	
223-120				
	0023530	Somme	37.00	8.00
	223-120	Total	37.00	8.00
223-600				
	0021234	Somme	7.33	
	0021235	Somme	4.00	
	0021236	Somme	11.00	
	0023806	Somme	2.00	
	0024204	Somme	2.00	
	0024205	Somme	5.50	
	0024206	Somme	2.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0024408	Somme	5.50	
	0025660	Somme	4.50	
	0025661	Somme	8.00	
	223-600	Total	51.83	
224-000				
	0023117	Somme	166.50	
	0024974	Somme	3.00	
	0025378	Somme	3.00	
	G-222-04	Somme	38.50	1.00
	224-000	Total	211.00	1.00
224-005				
	0025646	Somme	3.50	
	224-005	Total	3.50	
224-020				
	0022552	Somme	3.50	7.25
	0023051	Somme	6.00	
	0023091	Somme	81.50	8.00
	0023112	Somme	10.00	
	0023275	Somme	4.00	
	0023292	Somme	2.00	
	0023463	Somme	11.00	
	0023608	Somme	12.00	
	0023757	Somme	19.50	
	0023789	Somme	13.00	
	0024061	Somme	54.50	13.50
	0024309	Somme	6.50	
	0024373	Somme	2.50	
	0024431	Somme	4.00	
	0024445	Somme	32.00	
	0024493	Somme	6.00	
	0024494	Somme	7.00	
	0024608	Somme	5.00	
	0024942	Somme	2.50	
	0025119	Somme	41.00	
	0025126	Somme	24.00	
	0025302	Somme	81.50	
	0025473	Somme	3.50	
	0025520	Somme	45.00	
	0025716	Somme	9.50	4.50
	0025757	Somme	15.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0025784	Somme	15.50	11.00
	0025789	Somme	150.50	9.00
	0025869	Somme	5.00	
	0026003	Somme	23.50	
	224-020	Total	697.00	53.25
224-030				
	0025527	Somme	1.00	
	0024979	Somme	11.00	
	0025478	Somme	27.00	
	224-030	Total	39.00	
224-040				
	0023066	Somme	24.50	
	0023356	Somme	1.50	
	0023486	Somme	11.50	
	0024034	Somme	15.50	
	0024683	Somme	7.50	
	0024975	Somme	13.50	
	0025340	Somme	7.00	
	0025422	Somme	1.50	
	0025465	Somme	13.50	8.00
	0025510	Somme	26.00	12.50
	0025674	Somme	32.50	
	224-040	Total	154.50	20.50
224-050				
	0024284	Somme	3.00	
	0024522	Somme	2.00	
	0025337	Somme	8.50	
	0025515	Somme	10.50	
	224-050	Total	24.00	
224-060				
	0022035	Somme	1.50	
	0022036	Somme	11.50	
	0023065	Somme	5.00	
	0023202	Somme	2.00	
	0023205	Somme	8.00	
	0023234	Somme	31.50	
	0023252	Somme	28.00	
	0023350	Somme	2.00	
	0023355	Somme	6.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0023418	Somme	6.50	
	0023419	Somme	7.00	
	0023481	Somme	4.00	
	0023488	Somme	2.00	
	0023489	Somme	4.00	
	0023528	Somme	4.00	
	0023576	Somme	8.00	
	0023759	Somme	7.00	
	0023828	Somme	2.00	
	0023963	Somme	1.50	
	0023969	Somme	3.00	
	0024040	Somme	4.00	
	0024362	Somme	4.00	
	0024411	Somme	2.00	
	0024434	Somme	28.50	
	0024507	Somme	5.00	
	0024517	Somme	3.00	
	0024576	Somme	1.50	
	0024682	Somme	1.50	
	0024685	Somme	3.00	
	0024686	Somme	25.50	
	0024699	Somme	2.00	
	0024720	Somme	2.00	
	0024724	Somme	4.00	
	0024819	Somme	5.00	
	0024877	Somme	16.00	
	0024889	Somme	9.11	
	0024893	Somme	1.00	
	0024953	Somme	2.00	
	0024954	Somme	3.00	
	0024973	Somme	2.00	
	0024978	Somme	10.50	
	0024980	Somme	4.00	
	0025053	Somme	5.00	
	0025147	Somme	10.00	
	0025190	Somme	2.00	
	0025204	Somme	2.00	
	0025229	Somme	24.50	4.00
	0025275	Somme	25.00	
	0025284	Somme	9.50	
	0025303	Somme	10.00	
	0025382	Somme	3.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0025437	Somme	3.00	
	0025453	Somme	22.50	3.00
	0025457	Somme	6.00	
	0025614	Somme	1.50	
	0025701	Somme	2.00	
	0025707	Somme	4.00	
	0025717	Somme	3.00	
	0025733	Somme	6.50	
	0025788	Somme	5.00	
	0026004	Somme	4.00	
	0026018	Somme	4.00	
	0026020	Somme	3.50	
	224-060	Total	439.11	7.00
224-220				
	0022556	Somme	3.06	
	0023952	Somme	147.50	12.00
	0024709	Somme	31.00	1.00
	0025041	Somme	110.50	
	0025098	Somme	2.00	
	0025172	Somme	4.00	
	0025191	Somme	9.00	
	0025991	Somme	55.50	
	224-220	Total	362.56	13.00
224-240				
	0024977	Somme	11.50	
	0025466	Somme	31.00	
	224-240	Total	42.50	
224-250				
	0024553	Somme	5.50	
	0024687	Somme	1.00	
	0025878	Somme	18.50	0.00
	224-250	Total	25.00	0.00
224-270				
	0023090	Somme	2.00	2.00
	0023760	Somme	3.00	
	0024491	Somme	3.00	
	0024698	Somme	4.00	
	0024813	Somme	3.00	
	0024884	Somme	2.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHRs</i>
	0024889	Somme	4.56	
	0025889	Somme	3.00	
	224-270	Total	24.56	2.00
224-330				
	0022226	Somme	7.00	
	0023243	Somme	2.00	
	0023266	Somme	3.00	
	0023359	Somme	4.00	
	0023396	Somme	12.00	
	0023515	Somme	2.00	
	0023540	Somme	24.50	
	0024084	Somme	19.00	
	0024210	Somme	4.71	
	0024323	Somme	37.00	10.00
	0024506	Somme	7.50	
	0024598	Somme	14.00	
	0024621	Somme	66.50	
	0025082	Somme	89.50	
	0025145	Somme	8.50	
	0025281	Somme	19.50	
	0025307	Somme	41.50	
	0025363	Somme	11.50	
	0025411	Somme	15.00	
	0025508	Somme	13.00	
	0025511	Somme	22.00	
	0025682	Somme	27.00	
	0025734	Somme	10.50	
	0026005	Somme	6.50	
	0026034	Somme	8.50	
	224-330	Total	476.21	10.00
224-600				
	0023218	Somme	4.00	
	0023219	Somme	5.00	
	0023259	Somme	75.00	36.00
	0024210	Somme	0.79	
	0024211	Somme	4.00	
	0024454	Somme	23.00	
	0024483	Somme	9.50	
	0024541	Somme	31.50	
	0024826	Somme	6.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0025514	Somme	13.00	
	224-600	Total	171.79	36.00
311-000				
	0023974	Somme	11.50	
	0024025	Somme	6.50	
	0024054	Somme	4.00	
	0024212	Somme	1.50	
	0024378	Somme	10.50	
	0024972	Somme	6.00	
	G-311-04	Somme	59.00	1.00
	311-000	Total	99.00	1.00
311-010				
	0020087	Somme		4.00
	0024383	Somme	6.50	
	0024401	Somme	3.00	
	0025643	Somme	29.00	
	0025732	Somme	6.00	
	0025745	Somme	4.00	
	311-010	Total	48.50	4.00
311-600				
	0023861	Somme	14.50	2.00
	0023867	Somme	5.50	22.50
	0023905	Somme	7.00	
	0024089	Somme	3.50	
	0024903	Somme	3.50	
	0025225	Somme	7.00	2.00
	0025414	Somme	3.00	4.00
	0025431	Somme	1.00	2.00
	0025675	Somme	2.00	
	311-600	Total	47.00	32.50
311-650				
	0023153	Somme	1.00	
	0023221	Somme	19.50	
	0023239	Somme	1.00	
	0023300	Somme	88.50	
	0023604	Somme	22.50	
	0023779	Somme	28.00	7.50
	0023866	Somme	2.00	
	0023870	Somme	5.50	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0023990	Somme	1.00	
	0024030	Somme	7.50	
	0024059	Somme		11.00
	0024304	Somme	2.00	
	0024475	Somme		24.00
	0024508	Somme	12.00	
	0024703	Somme	3.00	
	0024820	Somme		9.50
	0024821	Somme	3.00	
	0025135	Somme	3.00	
	0025137	Somme	0.50	20.00
	0025220	Somme		20.00
	0025361	Somme	13.50	
	0025440	Somme		12.00
	0025993	Somme	2.00	
	311-650	Total	215.50	104.00
311-651				
	0023866	Somme	2.00	
	0025432	Somme	18.00	8.00
	311-651	Total	20.00	8.00
311-655				
	0022103	Somme	1.50	
	311-655	Total	1.50	
311-700				
	0021246	Somme	0.50	
	0023154	Somme	6.00	
	0024074	Somme	3.00	5.00
	0024966	Somme	17.00	
	0025999	Somme	10.50	11.00
	311-700	Total	37.00	16.00
318-000				
	0024779	Somme	3.50	6.00
	318-000	Total	3.50	6.00
318-130				
	0025134	Somme	4.00	
	318-130	Total	4.00	
321-000				

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	<i>G-321-04</i>	<i>Somme</i>	<i>27.50</i>	
	<i>321-000</i>	<i>Total</i>	<i>27.50</i>	
321-001	<i>0022084</i>	<i>Somme</i>	<i>1.50</i>	
	<i>321-001</i>	<i>Total</i>	<i>1.50</i>	
321-010	<i>0023242</i>	<i>Somme</i>	<i>21.00</i>	
	<i>0025077</i>	<i>Somme</i>	<i>1.50</i>	
	<i>0025989</i>	<i>Somme</i>	<i>7.50</i>	<i>8.00</i>
	<i>321-010</i>	<i>Total</i>	<i>30.00</i>	<i>8.00</i>
321-600	<i>0023867</i>	<i>Somme</i>	<i>1.00</i>	<i>13.00</i>
	<i>0024307</i>	<i>Somme</i>	<i>4.50</i>	
	<i>0025047</i>	<i>Somme</i>	<i>2.50</i>	
	<i>0025415</i>	<i>Somme</i>	<i>5.50</i>	<i>4.00</i>
	<i>321-600</i>	<i>Total</i>	<i>13.50</i>	<i>17.00</i>
321-700	<i>0021248</i>	<i>Somme</i>	<i>1.00</i>	
	<i>0023797</i>	<i>Somme</i>	<i>19.50</i>	
	<i>0024073</i>	<i>Somme</i>	<i>8.00</i>	<i>0.50</i>
	<i>0025332</i>	<i>Somme</i>	<i>2.00</i>	
	<i>0025766</i>	<i>Somme</i>	<i>12.00</i>	
	<i>321-700</i>	<i>Total</i>	<i>42.50</i>	<i>0.50</i>
522-000	<i>0023791</i>	<i>Somme</i>	<i>8.00</i>	
	<i>0023932</i>	<i>Somme</i>	<i>2.00</i>	
	<i>0023951</i>	<i>Somme</i>	<i>40.50</i>	
	<i>0024159</i>	<i>Somme</i>	<i>3.50</i>	
	<i>0024462</i>	<i>Somme</i>	<i>3.00</i>	
	<i>0024484</i>	<i>Somme</i>	<i>5.50</i>	
	<i>0024895</i>	<i>Somme</i>	<i>28.50</i>	
	<i>0025205</i>	<i>Somme</i>	<i>2.00</i>	
	<i>0025253</i>	<i>Somme</i>	<i>3.00</i>	
	<i>0025671</i>	<i>Somme</i>	<i>1.50</i>	
	<i>0025724</i>	<i>Somme</i>	<i>4.00</i>	
	<i>G-522-04</i>	<i>Somme</i>	<i>11.00</i>	
	<i>522-000</i>	<i>Total</i>	<i>112.50</i>	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
522-010				
	0022924	Somme	1.00	
	0023651	Somme	1.50	
	0024747	Somme	0.50	
	0025334	Somme	2.00	
	522-010	Total	5.00	
522-100				
	0023126	Somme	3.00	
	0024457	Somme	8.50	
	0024460	Somme	2.50	
	522-100	Total	14.00	
522-110				
	0021139	Somme	19.00	
	0023652	Somme	0.50	
	0023838	Somme	0.50	
	0025038	Somme	7.00	
	0025238	Somme	2.00	
	0025239	Somme	0.50	
	0025240	Somme	12.50	
	522-110	Total	42.00	
522-120				
	0023653	Somme	1.00	
	0023839	Somme	0.50	
	522-120	Total	1.50	
522-130				
	0023840	Somme	0.50	
	522-130	Total	0.50	
522-140				
	0022996	Somme	1.00	
	0023841	Somme	0.50	
	522-140	Total	1.50	
522-150				
	0023653	Somme	1.00	
	0023842	Somme	0.50	
	522-150	Total	1.50	
522-160				

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0023656	Somme	0.50	
	0023657	Somme	0.50	
	0023843	Somme	1.00	
	0024056	Somme	1.00	
	522-160	Total	3.00	
532-000				
	0023267	Somme	3.50	
	0023387	Somme	3.00	
	0023474	Somme	12.00	3.00
	0023522	Somme	3.00	
	0023897	Somme	4.00	
	0023903	Somme	5.00	
	0023935	Somme	3.00	
	0024264	Somme	6.50	
	0024368	Somme	3.00	
	0024463	Somme	6.50	
	0024723	Somme	2.00	
	0024895	Somme	28.00	
	0024906	Somme	3.00	
	0024965	Somme	2.00	
	0025036	Somme	3.00	
	0025094	Somme	4.50	
	0025299	Somme	10.50	
	0025512	Somme	2.50	
	G-532-04	Somme	10.50	
	532-000	Total	115.50	3.00
532-010				
	0022925	Somme	1.00	
	0023658	Somme	4.50	
	532-010	Total	5.50	
532-100				
	0022696	Somme	1.00	
	0023660	Somme	1.00	
	532-100	Total	2.00	
532-110				
	0023844	Somme	0.50	
	0024000	Somme	0.50	
	0024456	Somme	1.00	
	0024459	Somme	1.00	

<i>EQNUM</i>	<i>WONUM</i>		<i>REGHRS</i>	<i>OTHR</i>
	0025237	Somme	1.00	
	0025562	Somme	16.00	
	532-110	Total	20.00	
532-120				
	0023661	Somme	2.00	
	0023845	Somme	0.50	
	532-120	Total	2.50	
532-130				
	0023519	Somme	3.50	
	0023846	Somme	4.50	
	0024091	Somme	7.00	
	0025243	Somme	5.00	
	532-130	Total	20.00	
532-140				
	0023662	Somme	2.00	
	0023847	Somme	0.50	
	532-140	Total	2.50	
532-150				
	0023663	Somme	0.50	
	0023848	Somme	1.00	
	532-150	Total	1.50	
532-160				
	0023664	Somme	1.00	
	0023751	Somme	5.50	
	0023849	Somme	1.00	
	532-160	Total	7.50	
Total général			6087.9433	423.5