

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية



مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي
الميدان : علوم اقتصادية، علوم التسيير و علوم تجارية
الشعبة : علوم اقتصادية
التخصص : اقتصاد و تسيير بترولي

من إعداد الطالب : الجموعي بن دحمان
بعنوان :

محاولة لقياس أداء الصيانة في المؤسسة البترولية

"دراسة حالة المديرية الجهوية للإنتاج - حوض بركاوي - سوناطراك"

نوقشت و أجزت علنا بتاريخ :

أمام اللجنة المكونة من السادة :

الدكتور / علاوي محمد لحسن	(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) رئيسا
الدكتور / دويس محمد الطيب	(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مشرفا
الدكتور / مولاي لخضر عبد الرزاق	(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مناقشا

السنة الجامعية 2013/2012

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية



مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي
الميدان : علوم اقتصادية، علوم التسيير و علوم تجارية
الشعبة : علوم اقتصادية
التخصص : اقتصاد و تسيير بترولي

من إعداد الطالب : الجموعي بن دحمان
بعنوان :

محاولة لقياس أداء الصيانة في المؤسسة البترولية

"دراسة حالة المديرية الجهوية للإنتاج - حوض بركاوي - سوناظراك"

نوقشت و أجزيت علنا بتاريخ :

أمام اللجنة المكونة من السادة :

(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) رئيسا	الدكتور / علاوي محمد لحسن
(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مشرفا	الدكتور / دويس محمد الطيب
(أستاذ محاضر قسم أ- جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مناقشا	الدكتور / مولاي لخضر عبد الرزاق

السنة الجامعية 2013/2012

الإهداء

أهدي عملي إلى:

أمي و أبي

و كل من أحببت

الشكر

أتقدم بأسمى عبارات الشكر إلى أستاذي المحترم

دويس محمد الطيب

على توجيهاته القيمة التي صوبت أخطائي وسهلت طريقي

نحو بلوغ أهداف بحثي.

كما أشكر كل من مد لي يد العون لتحقيق ذلك.

ملخص

تتحقق فعالية و كفاءة الصيانة في المؤسسات الصناعية بقدرتها على تحقيق اتاحية و موثوقية عالية للآلات، و قدرة على التحكم في تكاليف الصيانة. لضمان هذه الوضعية تحتاج المؤسسة إلى سبيل لتعقب أداء عمليات الصيانة و نتائجها. و هذا ما يتحقق عن طريق خلق و تحديد مؤشرات لقياس أداء الصيانة تكون قادرة على إبراز الفجوات التي تحدث في سياسة و أعمال الصيانة. هدف هذه الدراسة هو تحديد و تطوير هيكل لقياس أداء الصيانة لقسم الصيانة بالمديرية الجهوية للإنتاج - حوض بركاوي - التابعة لمؤسسة سوناطراك، من أجل توفير قاعدة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالصيانة.

خلصت الاستنتاجات المتوصل إليها إلى وجود فجوات في أداء الصيانة بالمؤسسة من ضعف لمنهج التخطيط و غياب دراسات بارزة حول تحليل الأعطال و إمكانية إحلال الآلات، بالإضافة إلى بروز سياسة هشّة متبعة لنشاط الصيانة. أعطت الدراسة مجموعة من الحلول هي بمثابة اقتراحات لتغطية فجوات الأداء الموجودة سعياً للرفع من أداء الصيانة بالمؤسسة.

الكلمات المفتاحية : الصيانة، الصيانة الوقائية، الصيانة التصحيحية، مؤشرات قياس الأداء، تحليل الأعطال، تكاليف الصيانة.

Abstract

realized the effectiveness and efficiency of maintenance in industrial enterprises ability to achieve the availability, reliability, and high reliability of the machines, and the ability to control maintenance costs. To ensure this situation the organization need to find a way to track the performance of maintenance operations and results. This is achieved by creating and identifying indicators to measure the performance of maintenance to be able to highlight the gaps that occur in policy and maintenance work. The aim of this study is to identify and develop a structure to measure the performance of maintenance for the maintenance department on the Regional Directorate of Production - Basin Berkaoui - Foundation's Sonatrach, in order to provide a basis for decision-making related to maintenance.

Concluded conclusions reached and there are gaps in the performance of maintenance organization than twice the method planning and the absence of prominent studies on the failures Analysis and potential to replace machines, in addition to the emergence of fragile policy followed for maintenance activity. The study gave a range of solutions are as suggestions to cover gaps in performance in order to raise the performance of the maintenance on the organization.

Keywords : maintenance, preventive maintenance, corrective maintenance, performance measurement indicators, failure analysis, maintenance costs.

III	الإهداء
IV	الشكر
V	الملخص
VI	الفهرس
VIII	قائمة الجداول
أ	مقدمة
01	الفصل الأول : الأدبيات النظرية و التطبيقية
02	تمهيد
03	المبحث الأول : الدراسات النظرية
03	المطلب الأول : مفاهيم للصيانة
03	أولا : مفهوم الصيانة
03	ثانيا : أشكال الصيانة
05	ثالثا : سياسات و مفاهيم الصيانة
06	المطلب الثاني : مفاهيم للأداء
07	المبحث الثاني : الدراسات التطبيقية
07	المطلب الأول : الدراسات باللغة العربية
09	المطلب الثاني : الدراسات باللغة الأجنبية
15	خلاصة
16	الفصل الثاني : الدراسة الميدانية
17	تمهيد
18	المبحث الأول : الطريقة و الأدوات
18	المطلب الأول : الطريقة
18	أولا- اختيار مجتمع الدراسة و العينة
19	ثانيا- تحديد المتغيرات، قياسها و طريقة جمعها
19	ثالثا- تلخيص المعطيات المجمعة
21	المطلب الثاني : الأدوات المستخدمة في الجمع
22	المبحث الثاني : النتائج والمناقشة
22	المطلب الأول: النتائج
23	أولا- مؤشرات الأداء التقنية

23 ثانيا- مؤشرات الأداء الاقتصادية
24 المطلب الثاني : المناقشة
24 أولا- تحليل النتائج
28 ثانيا- مقارنة النتائج بالفرضيات
29 ثالثا- الاستنتاجات (الحلول المقترحة)
31 خلاصة
32 الخاتمة
36 المراجع

قائمة الجداول و الأشكال

أ. قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	الرقم
20	تصنيف المعطيات التقنية المجمع.....	01
20	تصنيف المعطيات الاقتصادية المجمع.....	02
23	نتائج المؤشرات التقنية.....	03
23	نتائج المؤشرات الاقتصادية.....	04

ب. قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
04	أشكال الصيانة.....	01

مقدمة

أ. توطئة :

تتنافس المؤسسات الإنتاجية في تحقيق التوافق التام بين أهدافها الإستراتيجية و أهداف أنظمتها الفرعية لضمان مستوى عال من الكفاءة و الفعالية. و باعتبار الصيانة أحد هذه الأنظمة الفرعية فهي تسعى من خلال ضمان استمرار العملية الإنتاجية وفق شروط مطلوبة تساهم في رفع جودة المنتج و بلوغ رضا الزبون، إلى المساهمة الايجابية في الأهداف الإستراتيجية.

يتوقف تحقيق أهداف الصيانة على درجة التحسين المستمر لها من خلال تقييم أعمالها و استراتيجياتها و مفاهيمها من فترة لأخرى لتجنب الانحرافات و معالجتها. يعتمد هذا التقييم على مؤشرات تدعى بمؤشرات قياس أداء الصيانة يعطي قياسها مجتمعة صورة عن أداء الصيانة و من ثم إمكانية الحكم على مستوى جودته و قوته.

ب. إشكالية الدراسة :

يعبر ضعف أداء الصيانة في أي مؤسسة إنتاجية على وجود اختلالات في تطبيق نظرياتها و مفاهيمها و وجود فجوات بين الممارسات الفعلية و البرامج المسطرة. كغيرها تسعى مديرية الإنتاج - حوض بركاوي - التابعة لمؤسسة سوناطراك إلى تقليص هذه الفجوات بحثا عن أداء جيد يضمن تحقيق الأهداف الفرعية للصيانة و الأهداف الإستراتيجية للمؤسسة.

من هنا تسعى هذه الدراسة إلى إعطاء الصورة الحالية لهذا الأداء و منه البحث عن أحسن الحلول لمعالجة

ضعفه إن وجد، مجيبة عن إشكالية مفادها :

إلى أي مدى استطاعت المؤسسة أن تصل بمستوى أداء الصيانة لديها ؟

ت. فرضيات البحث :

سعيًا نحو الإجابة على إشكالية الدراسة، وضعنا الفرضيات التالية :

1. تستغل المؤسسة الوقت المتاح للصيانة بشكل تام و توزعه بين أشكال الصيانة وفق منهج فعال؛
2. يعبر توزيع التكاليف بين الصيانة الوقائية و التصحيحية بالمؤسسة على وضعية مثلى للتكاليف؛
3. حسب وجهتها فتكاليف المؤسسة موزعة بنسب تتحقق عندها الكفاءة.

ث. مبررات اختيار الموضوع :

عملت العديد من العوامل على اختيارنا لموضوع الدراسة نجلها في ما يلي :

- الرغبة في التمكن من الموضوع و ذلك من خلال البحث على تطبيق للنظريات على أرض الواقع؛
- إعطاء صورة واقعية لممارسات الصيانة في المؤسسات البترولية الجزائرية؛
- المساعدة في رفع أداء المؤسسات البترولية الجزائرية من خلال تقديم منهج واضح لقياس أداءها يهدف إلى تصحيح الانحرافات و معالجتها؛
- المساهمة في زيادة المراجع المتعلقة بالصيانة بمكباتنا.

ج. أهمية الدراسة و أهدافها :

تتجسد أهمية هذه الدراسة في ما يلي :

-الضرورة الملحة لتجسيد و تطبيق المفاهيم الحديثة للصيانة في بيئة عمل المؤسسات البترولية الجزائرية،

بالنظر لكثافة عمليات الصيانة في هذه المؤسسات؛

-أنها وسيلة من وسائل الرفع من كفاءة و فعالية عمليات الصيانة و الإنتاج معا، من خلال المنهج المقترح

لمعالجة انحرافات الأداء الممكنة الوقوع؛

-الدراسة منهج يساعد على اختيار المفاهيم الحديثة المناسبة التي يمكن تطبيقها في المؤسسات البترولية؛

-تمكن من تخطيط ممارسات الصيانة اعتمادا على تجنب الأخطاء السابقة، و بالتالي السير نحو تحقيق

الأهداف بفعالية و كفاءة.

كما نهدف من خلال دراستنا إلى :

-تعتبر الدراسة محاولة لتكملة بعض النقائص الموجودة في أهم الدراسات التي شملت الموضوع كإضافة

مؤشرات جديدة، إيجاد لتجسيد للمؤشرات على بيئة معينة؛

-الدراسات باللغة العربية للموضوع محدودة لذا تساهم هذه الدراسة في إثراء رصيد المكتبة العربية في

الموضوع؛

-الدراسة سبيل لاختيار أحسن الممارسات في مجال الصيانة على أساس المقارنة مع النتائج المطروحة في

الدراسات السابقة؛

-تطوير و تخلق قاعدة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالصيانة في المؤسسة محل الدراسة.

ح. حدود الدراسة :

انحصر المجال النظري للدراسة في تقديم مدخل نظري حول أهم المفاهيم المرتبطة بالصيانة و قياس أدائها و شمل لمحة لبعض الدراسات التي مست هذا الموضوع، أما المجال التطبيقي فهو تجسيد لهذه المرتكزات النظرية على قسم الصيانة للمديرية الجهوية للإنتاج (حوض بركاوي) التابعة لمؤسسة سوناطراك، للفترة الممتدة بين الفاتح من جانفي 2012 إلى 31 ديسمبر 2012.

خ. منهج البحث و الأدوات المستخدمة :

من اجل معالجة إشكالية الدراسة اعتمدنا على العديد من مناهج البحث و هي:

- المنهج التاريخي و ذلك من خلال تتبع تطور الصيانة خلال فترة ماضية شمل النتائج و الإحصائيات المالية و التقنية لها؛
- المنهج التجريبي المرتكز على دراسة الحالة، إذ اعتمدنا على تطبيق ما خلصنا إليه نظريا على قسمي الصيانة و المالية لمؤسسة تعتبر عينة للدراسة مستخدمين أدوات إحصائية لجمع المعطيات و تحليلها.

د. مرجعية الدراسة :

ارتكزت هذه الدراسة في جانبها النظري على مجموعة من المراجع شملت بالأساس مجموعة من المقالات المنشورة في بعض المجالات المتخصصة في إدارة و هندسة الصيانة و الإنتاج أو التابعة لبعض الجامعات، بالإضافة إلى مجموعة من أطروحات الدكتوراه الأجنبية التي كان موضوعها الأساسي هو قياس أداء الصيانة، إضافة إلى مجموعة من الكتب المتعلقة بالصيانة.

أما الجانب التطبيقي للدراسة فارتكز على معطيات تم التحصل عليها من التقارير السنوية لأقسام المؤسسة و تحديدًا قسمي الصيانة و المالية، بالإضافة إلى مجموعة من تقارير التبرص التي أجريت بالمؤسسة و الموجودة بمكتبة المؤسسة، هذا و اعتمد على بعض المقابلات مع مسؤولي و موظفي القسمين لفهم طريقة عمل الصيانة بالمؤسسة.

ذ. صعوبات البحث :

- كغيرها من الدراسات لقيت هذه الدراسة مجموعة من الصعوبات نلخصها في ما يلي:
- غياب التطبيق السليم و الكامل لنظريات الصيانة الأمر الذي اوجد صعوبة في تكوين هيكل مناسب لقياس الأداء؛
 - لأسباب إدارية حالت دون تمكن الباحث من زيارة مراكز الإنتاج التابعة للمؤسسة بغية رسم الصورة الكاملة و الصحيحة لمسارات الصيانة بها دون الاكتفاء بالمقابلات الشفوية مع المسؤولين و الموظفين؛
 - تعيش الشركة الأم (سوناطراك) موجة من التحقيقات القضائية جعلت من القائمين على بعض أقسام المؤسسة محل الدراسة يلتزمون أحيانًا بالسر المهني (عدم إبراز بعض الأرقام و الإحصائيات)، أمر ساهم في استحالة الوصول إلى بعض المعطيات خاصة المالية منها.

ر. هيكل البحث :

من اجل الإجابة على الإشكالية المطروحة و التساؤلات المرتبطة بها بنيت هذه الدراسة وفق هيكل اشتمل على مقدمة و فصلين و خاتمة، و فق الآتي :

- مقدمة الدراسة و شملت أساسا طرحا للإشكالية و الفرضيات و التساؤلات، أهمية الدراسة و الأهداف المرجوة منها، نطاق الدراسة و المنهج المتبع، أهم الصعوبات التي صادفت الباحث قبل و أثناء الدراسة؛

- الفصل الأول و المعنون ب الدراسات النظرية و التطبيقية فشمّل مبحثين اعتنى الأول بإبراز المفاهيم الأساسية المرتبطة بالموضوع بطريقة موجزة أما الثاني فشمّل مجموعة من الدراسات التطبيقية التي اعتنت بموضوع الدراسة مقسمة إلى دراسات بالغة العربية و أخرى باللغة الأجنبية، لتكون خلاصة الفصل هي رسم لإطار نظري مبني على معالجة نقائص هذه الدراسات لجعله ركيزة الفصل الثاني؛

- الفصل الثاني فشمّل مبحثين أيضا تم في المبحث الأول إعطاء لمحة مختصرة عن المؤسسة محل الدراسة و أسباب اختيارها و كذا شرح للطريقة التي اتبعها الباحث في جمع و تحليل المعطيات، أما المبحث الثاني فبرز ما توصلت إليه الدراسة من نتائج و تفسيرها من وجهة نظر الباحث؛

- الخاتمة فشمّلت ربطا للنتائج المتوصل إليها و تفسيرها مع إشكالية الدراسة و فرضياتها من اجل نفيها أو تأكيدها، مع طرح لمجموعة من الاقتراحات التي يمكن أن تساهم في رفع الأداء استنادا إلى ما توصل إليه من نتائج.

الفصل الأول

الأدبيات النظرية و التطبيقية

تمهيد

إن هدف الصيانة و إدارة الصيانة هو البحث عن تعظيم اتاحية نظام الإنتاج و تدنئة التكاليف، بواسطة إدارة احتمال توقف أو تعطل المعدات و الأنظمة. تستطيع إدارة الصيانة من خلال نظرة كلية لإدارة موارد الصيانة المتاحة، المنافسة، رأس المال، المعلومات، أن تضمن مخرجات مطلوبة تتوفر على السلامة العالية للأصول المادية، مع إدارة فعالة للمدخلات غير المتوقعة و المخرجات غير المرغوب فيها.

يتحقق ذلك من خلال قياس و تفسير انحرافات الأداء الواقعة مقارنة بما هو مطلوب أو ممكن، يتم هذا بواسطة مؤشرات قياس أداء عمليات الصيانة. تشكل مجموعة هذه المؤشرات هيكلًا لقياس الأداء أبعاده تعطي تفسيرًا و تحليلًا للوضع الحقيقية للصيانة وإدارتها من وجهة نظر الباحث.

نحاول من خلال هذا الفصل إبراز المفاهيم النظرية و التطبيقية للصيانة و قياس أداءها، ضمن مبحثين تضمن الأول إطارًا نظريًا للأدبيات النظرية لكل من الصيانة و الأداء، أما الثاني فشمل مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع.

المبحث الأول : الدراسات النظرية

ترتبط الصيانة بمفاهيم و أسس نظرية تعبر عن محتواها و الغاية منها، كما أن لقياس الأداء إطار نظري يحرص مضمونه و يحدد طريقة بلوغه. من هذا الأساس تضمن هذا الجزء بعض المفاهيم النظرية المرتبطة بالصيانة و قياس أداءها ضمن مطلبين على التوالي.

المطلب الأول : مفاهيم للصيانة

أولا : مفهوم الصيانة

الصيانة وظيفة من وظائف المؤسسة. تعرف على أنها: "مجموعة النشاطات التي تهدف إلى المحافظة على المعدة و التركيبات و الأصول المادية الأخرى في حالة عمل مرغوب فيها أو إرجاعه إلى هذه الحالة".¹ أي تسعى الصيانة لتحقيق أكبر إتاحة (disponibilité) ممكنة للمعدات بتقليل عدد الأعطال، و ذلك بأقل تكلفة و بجودة عالية.² يتحقق ذلك بانجاز جميع عمليات الصيانة من تصليح، تشحيم، تزييت و مراقبة... الخ³

ثانيا : أشكال الصيانة

تأخذ الصيانة أشكالا ترتبط بنوعية العطل، هذا الأخير الذي يعرف بـ "التوقف غير المتوقع للمعدة عن أداء وظيفتها أو انحراف أداءها عن الحالة العادية"⁴، و عليه يمكن تقسيم الصيانة كالاتي :

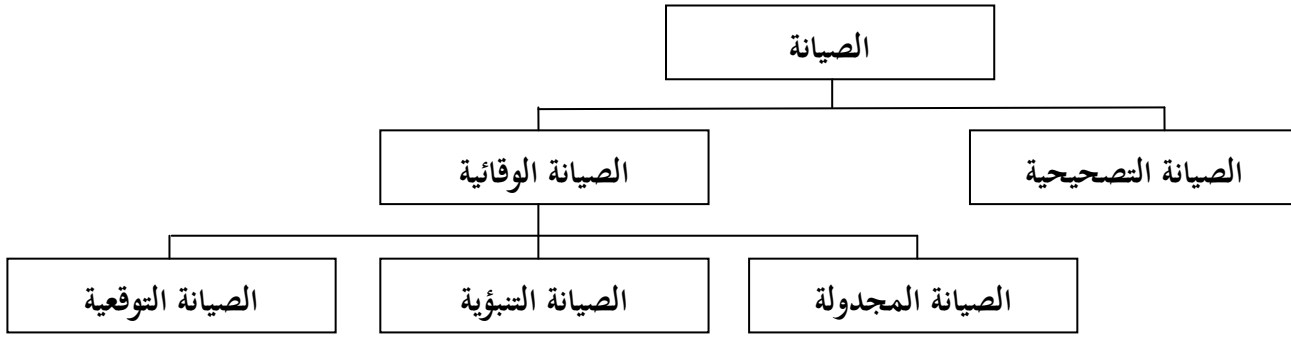
¹ Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde, **Maintenance Decision Making**, First edition, Acco, Leuven, Bel-

² Yves LAVINA, **Audit de la maintenance**, Les Éditions d'organisation, Paris, 1992, p13.

³ Jean Hég, **Pratique de la maintenance préventive**, Dunod, Paris, 2002, p03. (بتصرف)

⁴ Ibid., p.141-142. (بتصرف)

الشكل رقم(01): أشكال الصيانة



Source : Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde, **Maintenance Decision Making**, First edition, Acco, Leuven, Belgium, 2006, p03.

1. الصيانة التصحيحية : (Maintenance corrective)

صيانة تنفذ بعد اكتشاف عطل و تخصص لإعادة (إرجاع) المعدة إلى حالة تمكنها من إنجاز الوظيفة المطلوبة منها بعد تشخيص العطل، و تتضمن أعمال الصيانة ، الإصلاح و الاستبدال.

2. الصيانة الوقائية : (Maintenance Préventive)

صيانة تنفذ في مدد محددة أو حسب مواصفات محددة و تمكن من تخفيض احتمال العطل أو العجز أو تدهور عمل المعدة ما، يتم ذلك من خلال المعرفة لأوقات العمل التشغيلية المتوسطة للمعدة و أجزاء المعدة، و هذه الصيانة مقسمة إلى :

2.1 الصيانة المجدولة : (Maintenance systématique)

و هي صيانة وقائية تنفذ وفق جدول زمني محدد مسبقا مبني على معرفة السلوكيات التشغيلية للمعدة، و تشمل : الزيارات و المراقبة للمعدة، و الاستبدالات الفصلية لقطع الغيار.

2.2 الصيانة التنبؤية : (Maintenance prévisionnelle)

يرتكز هذا النوع من الصيانة على إجراء تنبؤات مبنية على تحليل و تقييم مؤشرات الأداء المبرزة لحالات تدهور المعدة أو احد عناصرها.

3.2 الصيانة التوقعية : (Maintenance conditionnelle)

من اجل المعدات الأكثر أهمية تنفذ الصيانة التوقعية بدلا من الصيانة المجدولة، حيث تخضع هذه الصيانة لنوع الحدث السابق المميز لبدائيات حالات التدهور.⁵

ثالثا: سياسات و مفاهيم الصيانة⁶

حسب وجهة نظر الكتاب⁷ فان تحديد مفاهيم الصيانة المطبقة في الواقع يقود إلى معرفة العلاقة بينها و

بين أعمال و سياسات الصيانة. حيث أن :

1. أعمال الصيانة (maintenance actions) هي التدخلات و المهام الوسيطة المنفذة بواسطة تقنيي

الصيانة و تضم :

أعمال الصيانة التصحيحية (إصلاح، استبدال قطع غيار... الخ)

أعمال الصيانة الوقائية (تشحيم، تزييت، تفتيش، أعمال الصيانة المخططة... الخ)

2. سياسات الصيانة (maintenance policies) قاعدة أو مجموعة قواعد تصف ميكانيزمات الآثار

لمختلف أعمال الصيانة، أي هي المحددة لطريقة مزج أعمال الصيانة، و من أمثلتها :

- الصيانة المرتكزة على العطل (Failure based maintenance(FBM)
- الصيانة المرتكزة على الاستعمال/ الوقت (Use/time based maintenance (UBM/TBM)
- الصيانة المرتكزة على الشرط (Condition based maintenance (CBM)
- الصيانة المرتكزة على الفرصة (المناسبة) (Opportunity based maintenance (OBM)

⁵http://books.google.dz/books?id=l9bigJaya9kC&pg=PA7&dq=maintenance:+pannes&hl=fr&sa=X&ei=oFFVUd7BOM3Jswa7moHoAg&redir_esc=y#v=onepage&q=maintenance%3A%20pannes&f=false, consulter le 25/03/2013.

⁶ Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde, Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde, Op.Cit., pp. 95-119.

⁷ Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde.

3. مفاهيم الصيانة (maintenance concepts) هي مجموعة سياسات و أعمال صيانة محددة لأشكال

و هياكل اتخاذ قرارات الصيانة و منها :

- دورة حياة التكلفة (LCC) Life cycle costing
- الإنتاجية الشاملة للصيانة (TPM) Totale productivity maintenance
- الصيانة المرتكزة على الموثوقية (RCM) Reliability centred maintenance

المطلب الثاني : مفاهيم للأداء

يقصد مفهوم الأداء هو قدرة تنظيم على تحقيق أو انجاز إستراتيجية محددة و تحقيق الأهداف التنظيمية.⁸

كما يعبر عن تفاعل بين الفعالية و الكفاءة الناشئة بفعل العلاقة بين الوسائل و النتائج و الأهداف.⁹ يمكن

دراسة الأداء من وجهات نظر مختلفة تقنية، اقتصادية، تنظيمية، مالية و بيئية.

بينما قياس الأداء يعرف على أنه مجموعة مؤشرات تستعمل لقياس فعالية و كفاءة أعمال أو ممارسات معينة.

في حين يعرف مؤشر قياس الأداء على أنه: مقارنة الوضعية الحالية لنظام ما مع وضعية مرجعية تعبر عن

المطلوب.¹⁰

تحتاج عملية قياس أداء الصيانة إلى مؤشرات كمية، و التي تعرف على أنها قياس مجهز بخطوط قاعدية و

مجالات مطلوبة لتسهيل التشخيص و التنبؤ المقترن باتخاذ القرار لمستويات معينة للصيانة بغية خلق قيمة مضافة

تنتج من معالجة الانحرافات و الفجوات.¹¹

⁸ Thomas Åhrén, **Maintenance performance indicators (MPIs) for railway infrastructure**, doctoral thesis, Luleå University of Technology, 2008, p 09. بتصرف

⁹ <http://www.howtobecome-manager.fr/05-definition/la-notion-de-performance.html> بتصرف

¹⁰ Aditya Parida, **Development of a multi-criteria hierarchical framework for maintenance performance measurement**, doctoral thesis, Luleå University of Technology, 2006, p 09. بتصرف

¹¹ Aditya Parida, Op.cit., p 10. بتصرف

المبحث الثاني : الدراسات التطبيقية

عبرت الكتابات المتعددة في موضوع قياس أداء الصيانة على أهمية هذه الوظيفة كأحد دعائم تحقيق أهداف المؤسسة. من بين ما تضمنته هذه الدراسات اقتراحات لمناهج نظرية لقياس هذا الأداء أو تطبيقا لهذه المناهج على منظمة معينة. ضمن هذا الجزء من البحث حاولنا إبراز محتوى بعض هذه الدراسات رأينا أنها تدعم منهج بحثنا و تساهم في تشكيل قاعدة نظرية - مبنية على انتقادات موجهة لها تارة و على مساهمات تكمل محتواها تارة أخرى- نركز عليها في الجانب التطبيقي للبحث. لأجل تحقيق هذا قسمنا الجزء إلى دراسات باللغة العربية و أخرى باللغة الأجنبية.

المطلب الأول : الدراسات باللغة العربية

الدراسة الأولى :¹²

قدم رياض جميل وهاب هذه الدراسة المعنونة بقياس و تحليل مؤشرات أداء الصيانة في معمل الألبسة الولادية في الموصل، و التي نشرت بمجلة القادسية للعلوم الإدارية و الاقتصادية، المجلد 13، العدد الرابع لسنة 2011.

1. الهدف :

تعالج الدراسة مشكلة مفادها العلاقة بين ضعف أنشطة الصيانة في المحافظة على المكائن و أدائها و بين

مؤشرات قابلية الصيانة و المعولية و الجاهزية لهذه المكائن و المعدات. و تهدف الدراسة إلى:

- التعريف بمؤشرات الأداء الضرورية و معدلاتها المعيارية؛

¹²<http://www.iasj.net/iasj?func=search&query=au:%22%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%20%D8%AC%D9%85%D9%8A%D9%84%20%D9%88%D9%87%D8%A7%D8%A8%22&uiLanguage=en>, consulte le 12/03/2013.

- تعريف العاملين في الصيانة على درجة فعالية أداءهم؛

- تحسين و تطوير عمليات الصيانة و إزالة أسباب تدهور الأداء.

و لهذا انطلق الباحث من فرضية مفادها أن استخدام مؤشرات الصيانة الرئيسية يؤدي إلى إيجاد الفجوة بين أنشطة و أعمال الصيانة المخططة و الفعلية لقياس الأداء تساهم بشكل فاعل في تحسين و تطوير أداء أنشطة الصيانة للمنظمة.

2. المنهجية :

تبنى الباحث منهجا للبحث يقوم على ما يلي :

- القيام بدراسة تحليلية لعمليات الصيانة؛

- تجميع البيانات الخاصة بمؤشرات قياس الأداء؛

- تطبيق الأسلوب التحليلي للوصول إلى النتائج؛

- مقارنة النتائج المحققة مع النتائج المعيارية لتحديد مقدار فجوة الأداء.

و من اجل تجميع المعلومات اعتمد الباحث على :

- بيانات متعلقة بالجانب النظري مقتبسة من الكتب و المجلات و الرسائل العلمية و الانترنت؛

- بيانات متعلقة بالجانب العملي من خلال الزيارات الميدانية و إجراء مقابلات مع الأفراد العاملين في قسم

الصيانة و الإنتاج و غيرها.

3. النتائج :

توصل الباحث إلى النتائج التالية :

- معولية خطوط الإنتاج تراوحت ما بين (0.97 و 0.99)

- جاهزية الآلات تراوحت بين 0.628 و 0.886

- متوسط وقت الإصلاح (MTTF) = 98.65 دقيقة

- متوسط الفعالية الكلية للآلات (OEE) = 0.409

4. الانتقادات :

- يهدف الباحث من خلال الدراسة إلى قياس الأداء إلا انه اكتفى بعرض و تحليل المؤشرات التقنية و أهمل

المؤشرات الاقتصادية و التنظيمية للصيانة؛

- لم يحدد الباحث أي من المعايير العالمية التي اعتمد عليها في المقارنة بين النتائج.

المطلب الثاني : الدراسات باللغة الأجنبية

الدراسة الأولى : ¹³

أنجزت هذه الدراسة من طرف Aditya Parida و المعنونة تحت :

Study and analysis of Maintenance Performance Indicators (MPIs) for
LKAB: A Case Study. (2006).

1. الهدف :

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد و تطوير مؤشرات لقياس أداء الصيانة لشركة تحويل منجمية تنتج

كرات حديدية ذات جودة عالية بالسويد، و كذا دراسة و تحليل التوقفات القصيرة للمصنع وتوقفات

الصيانة المخططة (الوقائية) كجزء من قياس الأداء. هذه الدراسة هي محاولة من الباحث لتطبيق هيكل

لمؤشرات أداء الصيانة كان موضوع رسالة الدكتوراه التي ناقشها سنة 2006.

¹³ Aditya Parida, , Op.cit., p 59.

2. المنهجية :

خلال هذه الدراسة تم تطبيق منهجية بحث اعتمدت على :

- إجراء زيارات للمصنع و مقابلات مع 38 شخصا يمثلون مصالح الإنتاج، الصيانة، المالية و المحاسبة؛
- وضع هيكل عام ضم مؤشرات لقياس الأداء؛
- تجميع المعطيات الضرورية انطلاقا من نتائج المقابلات و الزيارات و كذا من التقارير المتعلقة بالصيانة
- كتقارير أوامر العمل، تكاليف الصيانة و تقارير الأعطال و غيرها؛
- تحليل و تفسير المعطيات المجمعة و الخروج بالنتائج.

3. النتائج :

خلصت الدراسة خلصت إلى تحديد مجموعة من المؤشرات من اجل الشركة موضوع الدراسة بعد تحليل توقعات المصنع القصيرة و بيانات توقف الصيانة المخططة و احتياجات أصحاب الشركة. بلغ عدد هذه المؤشرات 12 مؤشرا يرى الباحث أنها قادرة على تفسير و إعطاء نظرة صحيحة عن أداء المصنع.

4. الانتقادات :

من بين ما يمكن أن نوجهه إلى هذه الدراسة ما يلي :

- عدم إبراز أسباب اختيار المؤشرات المقترحة؛
- لم يبرز الباحث المؤشرات المتعلقة بتكاليف الصيانة رغم انه يعتبرها مهمة في تحليل الأداء؛
- غياب شرح لأدوات تحليل المعطيات المجمعة.

Peter Muchiri, LilianePintelon, LudoGelders, قدمت هذه الدراسة من طرف

HarryMartin ، حملت هذه الدراسة عنوان :

Development of maintenance function performance measurement framework and indicators, International journal of production economics 2010.

1. الهدف :

تهدف الدراسة إلى إثبات أن مؤشرات قياس أداء الصيانة لا يمكن تحديدها أو قياسها بمعزل، و لكن يجب أن تكون نتيجة لتحليل دقيق لتفاعل وظيفة الصيانة مع الوظائف الأخرى للمؤسسة. للإجابة على هذه الإشكالية، طرح الباحثون هيكلًا لقياس أداء الصيانة مبنيا أساسا على العلاقة بين أهداف المؤسسة و الصناعة التي تشغلها و القطاع الذي تنتمي إليه، و على عمليات الصيانة و نتائجها (مخرجاتها)،

2. المنهجية :

- لتحقيق أهداف الدراسة اتبع الباحثون منهجيا مبنيا على ما يلي :
- تحديد أهم التعاريف المتعلقة بالصيانة، أهدافها، سياساتها، استراتيجياتها؛
 - الاطلاع على المقاربات النظرية التي تناولت قياس أداء الصيانة؛
 - طرح نموذج مقترح مبني على الجوانب الايجابية للمقاربات النظرية بما فيها المعايير الدولية كالمعيار EN

15341.

¹⁴https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/270002/1/Maint%20Function%20KPI%27s%20Paper_Publishe_d.pdf, consulter le 23/03/2013.

3. النتائج :

تكمّن النتائج المتوصل إليها في نموذج مقترح لقياس أداء وظيفة الصيانة، مكون من مجموعة من

المؤشرات مقسمة إلى مؤشرات أولية (leading) و أخرى نهائية (lagging)، و من أمثلتها :

أ. مؤشرات عمليات الصيانة (leading) :

- مؤشر نسبة أعمال الصيانة الوقائية: يحدد هذا المؤشر نسبة وقت أعمال الصيانة الوقائية من إجمالي الوقت

المتاح للصيانة و يحسب بالعلاقة التالية :

إجمالي ساعات العمل المخصصة للصيانة الوقائية

إجمالي ساعات العمل المتاحة

أما المجال الموصى به فيتراوح ما بين (75 و 80 في المائة)

- مؤشر نسبة أعمال الصيانة التصحيحية: يحدد هذا المؤشر نسبة وقت أعمال الصيانة التصحيحية من إجمالي

الوقت المتاح للصيانة بمجال موصى به بين 10 في المائة و 15 في المائة و يحسب بالعلاقة التالية :

إجمالي ساعات العمل المخصصة للصيانة التصحيحية

إجمالي ساعات العمل المتاحة

- مؤشر نسبة كثافة الأعمال المخططة: يحدد النسبة التي تغطيها أوامر العمل المخططة من إجمالي أوامر العمل و

التي يجب أن تبلغ 95 في المائة، و يحسب كالآتي :

إجمالي الأعمال المخططة

إجمالي الأعمال المطلوبة

- مؤشر متوسط الوقت الإصلاح (MTTR) : يعبر عن متوسط الأوقات المستعملة في الإصلاح و يحسب كالآتي:

$$\frac{\text{إجمالي أوقات التوقف}}{\text{عدد الأعطال}}$$

ب. مؤشرات نتائج الصيانة (lagging)

- مؤشر تكاليف الصيانة الإجمالية : و هو عبارة عن مجموع تكاليف الصيانة الوقائية مضافا إليها تكاليف الصيانة التصحيحية، يعبر عن هذا المؤشر بالوحدة النقدي.

$$\text{إجمالي تكاليف الصيانة} = \text{تكاليف الصيانة الوقائية} + \text{تكاليف الصيانة التصحيحية}$$

- مؤشر نسبة تكلفة أفراد الصيانة : أي نسبة تكلفة إجمالي تكاليف اليد العاملة في الصيانة من إجمالي تكاليف الصيانة.

$$\frac{\text{إجمالي تكاليف اليد العاملة في الصيانة}}{\text{إجمالي تكاليف الصيانة}}$$

- مؤشر نسبة تكلفة أعمال المقاول في الصيانة: و يعبر عن حصة أعمال الصيانة المنجزة من طرف المؤسسات المتعاقدة مع المؤسسة من إجمالي تكاليف الصيانة.

$$\frac{\text{إجمالي تكاليف المؤسسات المتعاقدة في الصيانة}}{\text{إجمالي تكاليف الصيانة}}$$

4. الانتقادات :

- لم يطرح الباحثون أمثلة أو دراسة حالة تدعم نظريتهم؛
- النموذج المقترح يمكن تطبيقه على مؤسسة تطبق جميع أنواع السياسات و المفاهيم النظرية للصيانة مثل TPM ،RCM ،LCC ،CBM ،OBM ،FBM ، و لم يوضح الباحثون هل يمكن أن نحكم على فعالية و كفاءة الصيانة من خلال تطبيق جميع هذه المؤشرات أم الاكتفاء ببعضها اعتبارا لسياسة و مفاهيم الصيانة المطبقة في المؤسسة محل الدراسة.

خلاصة

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل يتضح أن الصيانة هي مزيج من الأعمال التقنية و الإدارية الهادفة إلى المحافظة على الأصول المادية للمؤسسة في حالة مرغوب فيها أو إرجاعها إلى هذه الحالة، يشكل هذا الهدف جزءا من الأهداف العامة للمؤسسة.

يقوم نشاط الصيانة على مفاهيم و سياسات تحدد الطريقة التي يمكن مزج السياسات و الأعمال و المفاهيم لبلوغ الأهداف المرغوبة. و لضمان المسار الصحيح لهذا النشاط تسعى المنظمات إلى توجيه أداءها نحو هذه الأهداف عن طريق قياس انحرافه عن المرغوب. و يتم عادة هذا القياس عن طريق تطبيق مؤشرات قياس الأداء، أداة تساهم في تحديد مواطن الانحراف و تصحيحها.

من خلال ما تم طرحه من إسهامات سابقة حول قياس أداء الصيانة و تمهيدا إلى دراسة حالة وظيفة الصيانة بالمديرية الجهوية للإنتاج حوض بركاوي التابعة لمؤسسة سوناطراك، نخلص إلى ما يلي:

يمكننا بناء نموذج لقياس أداء وظيفة الصيانة بالمؤسسة المذكورة انطلاقا ما تم توجيهه إلى الدراسات السابقة من انتقادات دون إهمال الجوانب الإيجابية لها؛

من خلال هذه الدراسات يمكننا تحديد سقف للأداء يعبر على المجالات الطبيعية للأداء من وجهة نظر أصحاب هذه الدراسات.

تعتبر هذه الاستنتاجات بمثابة حجر الأساس الذي ننطلق منه في الفصل الموالي بحثا عن الحكم على أداء الصيانة بالمؤسسة محل الدراسة، و طرح لاقتراحات من شأنها أن تساهم في تقويم و تصحيح الانحرافات إن وجدت.

الفصل الثاني

الدراسة الميدانية

تمهيد

تحتاج المؤسسة الصناعية الباحثة عن تعزيز و تدعيم مكانتها في سوق معين إلى التحسين المستمر في أداء وظيفتها الصيانة لديها باعتبارها نظاما ذو اثر كبير على فعالية و كفاءة نظامها الإنتاجي. يتحقق هذا التحسين انطلاقا من القياس المستمر لأداء الصيانة عن طريق ما يعرف بمؤشرات الأداء .

ارتكازا على الأدبيات النظرية و التطبيقية المعالجة لقياس أداء الصيانة و المطروحة في الفصل السابق، حاولنا تكوين نموذج يتكون من مجموعة مؤشرات نسعى من خلال تطبيقها على الصيانة بالمؤسسة محل الدراسة إلى إيجاد صورة واضحة و شاملة عن أداء الصيانة بها.

تحقيقا لذلك و في هذا الفصل الذي يضم مبحثين، طرحنا في مبحثه الأول المنهج الذي استخدمناه في اختيار عينة الدراسة و طريقة جمع و تحليل المعطيات و الأدوات المستخدمة في ذلك، و في المبحث الثاني فأبرزنا ما خلصت إليه دراستنا من نتائج مع إعطاء تفسيرات لها مبنية على واقع عينة الدراسة.

المبحث الأول : الطريقة و الأدوات

ضمن الدراسة المعروضة في هذا الفصل اتبعنا مقارنة مبنية على النظريات و الدراسات التي شملها الفصل الأول بعد انتقادها و تعديلها من اجل بناء هيكل عام لقياس الأداء يتناسب مع عينة الدراسة و بيئتها، كما تركز إستراتيجية الدراسة على أسئلة كمية من نوع "كم".

و لهذا تضمن هذا المبحث توضيحا لكيفية انجاز الدراسة في المطلب الأول، و شرحا لجميع الأساليب المتبعة في تجميع المعلومات و تحليلها في المطلب الثاني.

المطلب الأول : الطريقة

أولا- اختيار مجتمع الدراسة و العينة :

أجريت الدراسة على قسمي الصيانة و المالية للمديرية الجهوية لإنتاج المحروقات بحوض بركاوي التابعة لمؤسسة سونا طراك، تضم هذه المديرية قسما للصيانة بخمس وحدات يسهر على صيانة الآلات و المعدات التابعة لمراكز الإنتاج الثلاث بركاوي، بن كحلة و قلالة، ضمن نظام عمل معقد تعبر عنه كثرة الآلات و تنوعها. تم اختيار عينة الدراسة على أساس أنها إحدى مؤسسات قطاع تخصص الباحث (القطاع البترولي)، بالإضافة إلى أنها تتميز بكثافة عمليات الصيانة تبعا لكبر حجم مراكز الإنتاج التابعة لها. و لتحقيق هذه الدراسة أجرينا تريبا بالمؤسسة لمدة 14 يوما خلال شهر افريل من العام 2013.

ثانيا- تحديد المتغيرات، قياسه ا و طريقة جمعها :

دراستنا عبارة عن مجموعة من المؤشرات بحثنا عن تطبيق و إسقاط لها على عينة الدراسة، و من اجل جمع

المعلومات اتبعنا طريقة مبنية على:

- تشكيل نموذج (هيكل) مؤشرات أداء انطلاقا من الدراسات السابقة؛
- وضع مخطط عمل للتريص يضم مراحل و نوعية المعلومات المرادة منه؛
- إجراء مقابلات مباشرة مع مسؤولي و مهندسي قسم الصيانة و مسؤولي و موظفي قسم المالية، من اجل فهم نظام عمل الصيانة و كيفية تمويلها و آثار هذه العمليات على إنتاج و مالية المؤسسة؛
- استخراج المعلومات المالية و التقنية المتعلقة بالصيانة التي نحتاجها من :

● التقارير السنوية للقسمين لسنة 2012؛

● الاستعانة بالبرامج المستعملة في تسيير القسمين و هما : برنامج تسيير المالية باستخدام الإعلام الآلي

(GFAO) وبرنامج تسيير الصيانة باستخدام الإعلام الآلي (GMAO) لاستخراج جميع التفاصيل التي لم

تظهر في التقارير السنوية للفترة المعنية؛

● الاطلاع على بعض تقاريري التريص التي أجريت على قسم الصيانة.

ثالثا- تلخيص المعطيات المجمعة :

بعد القيام بجمع المعطيات قمنا بتصنيفها ترتيبها وفقا لمؤشرات قياس الأداء المعنية، و من ثم حساب و

استخراج قيمة كل مؤشر و مقارنتها مع النتائج المتوصل لها في الدراسات السابقة. و يمكننا عرض هذه

المعطيات في الجداول التالية :

01. المعطيات التقنية :

جدول رقم (01) : تصنيف المعطيات التقنية المجمعة

الرقم	التسمية	القيمة
01	عدد عمال الصيانة	120 عامل
02	إجمالي الوقت المتاح للصيانة	13900 ساعة عمل
03	إجمالي الوقت المستعمل في الصيانة	13078 ساعة عمل
04	إجمالي الوقت المستعمل في الصيانة التصحيحية	3335 ساعة عمل
05	إجمالي الوقت المستعمل في الصيانة الوقائية	9743 ساعة عمل

المصدر : من إعداد الطالب استنادا إلى التقارير السنوية لقسم الصيانة لسنة 2012.

02. المعطيات الاقتصادية :

جدول رقم (02) : تصنيف المعطيات الاقتصادية المجمعة

التكاليف	مقسمة حسب نوع الصيانة	مقسمة حسب وجهتها
الصيانة التصحيحية	986 272 001	
الصيانة وقائية	1 598 299 999	
الخدمات الخارجية		1 296 070 000
اليد العاملة		662 952 206
قطع الغيار		400 160 000
التكاليف الداخلية لمصالح الصيانة		225 623 648

المصدر : من إعداد الطالب استنادا إلى التقارير السنوية لقسمي الصيانة و المالية لسنة 2012.

المطلب الثاني : الأدوات المستخدمة في الجمع

استعنا في عملية جمع المعلومات على الأدوات التالية :

أ. **المقابلة** : تعتبر الأداة الأساسية في توجيه عملية البحث و هي عبارة عن جلسات مباشرة مع مسؤولي و

مهندسي الصيانة و كذا مسؤولي و موظفي قسم المالية،

ب. **الاطلاع الأرشيفي** : يكمن في الاطلاع على ما يلي :

- التقارير السنوية و الشهرية لقسمي الصيانة و المالية سواء الورقية أو الالكترونية المخزنة في برامج تسيير

الصيانة و المالية (GMAO ، GFAO) على التوالي :

✓ **GMAO (gestion de la maintenance assistée par ordinateur)** و هو نظام

معلوماتي ألي لإدارة الصيانة، يعتمد على قاعدة معطيات تسمح بتخطيط و برمجة و متابعة

أعمال الصيانة تحت الابعاد التقنية و المالية و التنظيمية.

✓ **GFAO (gestion de la finance assistée par ordinateur)** نظام لإدارة وظيفة

المالية، خاصة العمليات المحاسبية.

- الكتب و البحوث و تقارير التربص التي أجريت بالمؤسسة.

المبحث الثاني : النتائج والمناقشة

المطلب الأول : النتائج

الصيانة بالمؤسسة عبارة عن قسم (DIVISION) من أقسام المؤسسة، يتركب من خمسة مصالح وهي: مصالحة المناهج، مصالحة الميكانيك، مصالحة الكهرباء، مصالحة الاتصالات، ومصالحة instrumentations . يبلغ عدد العمال التابعين لقسم الصيانة 120 عامل مقسمين على المصالح الخمس، يمثلون نسبة 20 في المائة من إجمالي عمال المؤسسة، يعمل اغلب عمال المؤسسة بنظام المناوبة (4×4) بما فيهم عمال الصيانة؛ و هو احد العوامل التي تحدد إجمالي الوقت المتاح للصيانة. يتميز نشاط الصيانة بالمؤسسة بانقسامه بين الصيانة التصحيحية و الصيانة الوقائية، في حين لا تطبق المؤسسة سياسة محددة بارزة لهذا النشاط. يتطلب طبيعة عمل المؤسسة الإبقاء على إنتاج المحروقات مستمرا، يقوم قسم الصيانة بالمؤسسة على ضمان استمرار وحدات الإنتاج في العمل من خلال إصلاح الأعطال أو منع حدوثها، و هذا ما يوفر على المؤسسة خسائر كبيرة من جراء توقف الإنتاج. أنتجت عملية تطبيق هيكل قياس أداء الصيانة المقترح النتائج التالية و المقسمة حسب طبيعة المؤشرات إلى نتائج تقنية و أخرى اقتصادية :

أولاً- مؤشرات الأداء التقنية :

من خلال المعطيات التقنية المجمعة في الجدول رقم (01)، و بتطبيق مؤشرات الأداء، توصلنا إلى ما يلي :

الجدول رقم (03) : نتائج المؤشرات التقنية

الرقم	معادلة المؤشر	قيمه في المؤسسة
T1	$100 \times \frac{\text{اجمالي الوقت المستعمل للصيانة (ساعةعمل)}}{\text{اجمالي الوقت المتاح للصيانة (ساعةعمل)}}$	$\%94.09 = \frac{13078}{13900}$
T2	$100 \times \frac{\text{اجمالي الوقت المستعمل للصيانة التصحيحية}}{\text{اجمالي الوقت المستعمل للصيانة}}$	$\%25.50 = \frac{3335}{13078}$
T3	$100 \times \frac{\text{اجمالي الوقت المستعمل للصيانة الوقائية}}{\text{اجمالي الوقت المستعمل للصيانة}}$	$\%74.50 = \frac{9743}{13078}$

المصدر : من إعداد الطالب استنادا إلى المعطيات التقنية المجمعة.

ثانياً- مؤشرات الأداء الاقتصادية :

من خلال معطيات الجدول رقم (2) يمكننا حساب المؤشرات الاقتصادية المتعلقة بالصيانة كما يلي :

الجدول رقم (04) : نتائج المؤشرات الاقتصادية

الرقم	معادلة المؤشر	قيمه في المؤسسة
E1	$100 \times \frac{\text{تكاليف الصيانة التصحيحية (دج)}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة (دج)}}$	$\%38.15 = \frac{986\ 272\ 000.67}{2\ 584\ 572\ 000}$
E2	$100 \times \frac{\text{تكاليف الصيانة الوقائية}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة}}$	$\%61.85 = \frac{1\ 598\ 299\ 999.3248}{2\ 584\ 572\ 000}$
E3	$100 \times \frac{\text{تكاليف الخدمات الخارجية}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة}}$	$\%50.14 = \frac{1\ 296\ 070\ 000}{2\ 584\ 572\ 000}$
E4	$100 \times \frac{\text{تكاليف اليد العاملة}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة}}$	$\%25.65 = \frac{662\ 952\ 206}{2\ 584\ 572\ 000}$
E5	$100 \times \frac{\text{تكاليف قطع الخيار}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة}}$	$\%15.48 = \frac{400\ 160\ 000}{2\ 584\ 572\ 000}$
E6	$100 \times \frac{\text{التكاليف الداخلية مصالغ الصيانة}}{\text{اجمالي تكاليف الصيانة}}$	$\%8.73 = \frac{225\ 623\ 648}{2\ 584\ 572\ 000}$

المصدر : من إعداد الطالب اعتمادا على معطيات الجدول رقم (2).

المطلب الثاني: المناقشة

نحاول في هذا المطلب مناقشة النتائج التي توصلنا إليها بخطوات هي: تحليلها، مقارنتها بالفرضيات و من ثم صياغة الاستنتاجات (الحلول المقترحة).

أولاً- تحليل النتائج :

من خلال النتائج المتوصل إليها في الجدولين (1) و(3) على التوالي نجد أن :

1. بلغ الوقت المتاح للصيانة خلال فترة 12 شهرا المدروسة 13900 ساعة عمل، تعبر هذه القيمة عن الحد الذي يمكن أن تنفذ فيه جميع برامج الصيانة الوقائية و التصحيحية. من إجمالي ساعات العمل المتاحة تم استغلال فعلا 13078 ساعة عمل أي ما يعادل 94.09 في المائة من إجمالي الوقت المتاح، مع وجود وقت ضائع يمثل 5.91 في المائة من الوقت المتاح. يعبر الوقت المستغل على مجموع ساعات عمل وحدات الصيانة الداخلية و وحدات الصيانة الخارجية (الخدمات الخارجية). لم يتم طرح هذا المؤشر كأحد عناصر هياكل الأداء في الدراسات السابقة، إلا أننا رأينا ضرورة إدراجه لإمكانية تعبيره عن مدى فعالية برامج الصيانة.

من وجهة نظرنا فبرنامج الصيانة بالمؤسسة خلال فترة الدراسة حقق إخفاقا (وقت ضائع) بلغ 822

ساعة عمل تمثل 5.91 في المائة من إجمالي الوقت المتاح. يعبر هذا الفشل على ضعف المناهج المتبعة في عملية التخطيط و المراقبة في آن واحد، فبوجود نظام مراقبة فعال مبني على التغذية العكسية كان من الممكن تفادي هذا الإخفاق و تعويض الوقت الفائض في أعمال صيانة جديدة أو تعديل البرنامج الساري بما يناسب هذه الوضعية. و عليه يمكننا الحكم بعدم فعالية أسلوب تخطيط الأعمال بقسم الصيانة.

2. تطبق المؤسسة نوعين من الصيانة ، وقائية و تصحيحية. عبر عن ذلك المؤشران $T1$ و $T2$ ، حيث غطت أعمال الصيانة التصحيحية 25.50 في المائة من إجمالي الوقت المستعمل للصيانة بوقت قدره 3335 ساعة عمل، بينما شملت أعمال الصيانة الوقائية 9743 ساعة عمل تمثل 74.50 في المائة من إجمالي الوقت المستعمل. نجد في نتائج هذا المؤشرات اختلافا بينها و بين ما توصل إليه Peter Muchiri و آخرون في دراستهم، حيث أن نسبة أعمال الصيانة التصحيحية لا تتعد حدود 10 و 15 في المائة في حين بلغت 25.50 في المائة بالمؤسسة و هذا ينعكس على نسبة أعمال الصيانة الوقائية إذ حصرت ما بين 75 و 80 في المائة و المؤسسة لم تبلغ الحد الأدنى لهذا المجال. من بين الأسباب التي نطن أنها ساهمت في ارتفاع نسبة أعمال الصيانة التصحيحية هو أن معظم وحدات الإنتاج قديمة التركيب و من المعقد إرجاعها إلى حالتها الطبيعية بسرعة وكذا غياب دراسات منهجية لاستخلاف هذه الأصول.

من خلال النتائج المتوصل إليها و مقارنة مع ما طرحه الباحثون في دراستهم يتضح عدم التكامل بين أعمال الصيانة الوقائية و التصحيحية و بين هذه الأعمال و أسلوب التخطيط، باعتبار أن الصيانة الوقائية هي نوع تطبيقه الجيد يؤدي إلى التقليل من تدخلات الصيانة التصحيحية، كما أن عملية التخطيط للأعمال المستقبلية تركز على مخرجات هذين النوعين من الصيانة للفترة الحالية.

و منه و على غرار نتائج المؤشر الأول تتأكد أيضا عدم فعالية قسم الصيانة في إحداث توافق مناسب بين درجة كثافة أعمال الصيانة التصحيحية و الوقائية.

3. و من خلال نتائج الجدول رقم (4) و المرتبطة أساسا بالناحية الاقتصادية أي بالتكاليف، و التي بلغت سنة 2012 هذه الأخيرة 2584572000 دج، مبلغ عبر عن ضخامة عمليات الصيانة بالمؤسسة. من هذا المبلغ خصصت نسبة 38.15 في المائة للصيانة التصحيحية بمبلغ قدره 986272000.67 دج ، أما الجزء المتبقي و

البالغ 1598299999.32 دج و المقابل ل 61.85 في المائة فغطته أعمال الصيانة الوقائية. عند ربط هذه النتائج مع ما توصلنا إليه في الجدول رقم (2) نجد أن ما نسبته 25.50 في المائة من الوقت المستعمل خصص للصيانة التصحيحية في حين بلغت نسبة تكاليفها 38.15 في المائة ، مؤشر واضح على أن التكلفة الوجدوية للصيانة التصحيحية أعلى من نظيرتها للصيانة الوقائية.

من ناحية نظرية لم تعطي الدراسات السابقة المدروسة في الفصل السابق مجالاً للحكم على مثل هذه الوضعية. إلا انه و بتقديرنا الخاص فتكاليف الصيانة التصحيحية مرتفعة تعبر عن وضعية مالية غير فعالة بالنسبة لقسم الصيانة. إن مثل هذه النتائج غير الفعالة ساهمت في بلوغها :

- جميع الأسباب المتسببة في ارتفاع الوقت المخصص للصيانة التصحيحية من إجمالي الوقت المستعمل (المعرضة أعلاه)؛

- غياب أو تدني مستوى المنهج المتبع في تحليل التكاليف من جانب مصالح قسم الصيانة و المالية معاً؛

4. أهملت جميع هياكل شراء الأداء المطروحة في الدراسات السابقة أهمية تقييم تكاليف الصيانة حسب وجهتها، لذا فقد غاب المجال الذي يمكن من خلاله الحكم على أداء مصالح الصيانة في هذا المجال.

من خلال الجدولين (2) و (4) تنقسم تكاليف الصيانة إلى 04 وجهات : خدمات خارجية، يد عاملة، قطع غيار، تكاليف داخلية لمصالح الصيانة حسب نسب من إجمالي التكاليف على التوالي: 50.14 في المائة ،

25.65 في المائة ، 15.48 في المائة ، 8.73 في المائة . بتقديرنا الخاصة يمثل الاعتماد الكبير للمؤسسة على

الخدمات الخارجية في إنجاز برامج الصيانة مؤشراً على وجود: سياسة للصيانة تبني مخططاتها على موارد ليست

ملكاً للمؤسسة، و بنسبة كبيرة 50.14 في المائة من إجمالي التكاليف، أمر يمكن أن يكون له الأثر السلبي و

الكبير على تنفيذ الأعمال و على التكاليف، بمعنى أن التغير بالارتفاع في تكاليف الخدمات الخارجية سيكون له

اثر كبير في زيادة إجمالي التكاليف. تعبر هذه الوضعية من وجهة نظرنا على هشاشة السياسة المتبعة كفيلا بالحكم على المؤسسة بالضعف في هذا الجانب.

5. عبرت تكلفة اليد العاملة الموظفة لانبجاز برامج الصيانة و البالغة 25.65 في المائة من إجمالي التكاليف، على أهمية هذا المورد في تحقيق أهداف الصيانة و المؤسسة، إلا أن هذا لم ينعكس على المناهج المطبقة في الصيانة للمؤسسة، فقد غابت العديد من النظريات التي كان بالإمكان تطبيقها في البيئة الخاصة بالمؤسسة، فمثلا رغم تطبيق المؤسسة لنظام تسيير الصيانة بواسطة الإعلام الآلي (GMAO) إلا أن استخدامه لم يتعد انبجاز عمليات التخطيط و إصدار أوامر العمل في حين أهملت جميع الوظائف الأخرى لهذا البرنامج من جهة، و من جهة أخرى وجود فجوات أداء مثل تلك الموجودة بين الوقت المتاح و الوقت المستعمل و كذا تكاليف صيانة تصحيحية مرتفعة. كل هذا و بعدم وجود مجال للحكم على الأداء عند هذه الوضعية يمكننا اعتبار أن قيمة هذا المؤشر دالة على مستوى من التكلفة غير الفعالة بدليل أنها لم تستطع أن تضمن مستويات مثلى في الجوانب الأخرى سواء التقنية أو الاقتصادية.

6. أما التكاليف الداخلية لمصالح الصيانة و البالغة 8.73 في المائة و التي تشمل تكاليف التغذية والنقل و استهلاك الطاقة و المعدات الإدارية و التقنية اللازمة للورشات و كذا تشمل تكاليف الخدمات المقدمة من الأقسام الأخرى لقسم الصيانة. تمثل هذه التكلفة اقل التكاليف حجما، خاصة إذا ما قورنت مع ما يمكن أن تعود به لمصالح الصيانة من امن و إمكانية التنقل و ضمان الاتصالات. هذه الأمور يساهم توفرها في تدعيم تنفيذ البرامج المخططة و غيابها يؤدي إلى ظهور اختلالات في هذا التنفيذ، و عليه يمكننا اعتبار قيمة هذا المؤشر وضعية مقبولة تعبر على حسن أداء للمؤسسة.

ثانيا- مقارنة النتائج بالفرضيات :

عند إجراء مقارنة للنتائج المتوصل إليها مع الفرضيات المطروحة يتضح ما يلي:

1. عبرت نتائج المؤشرات $T1, T2, T3$ على وجود فجوة بين الوقت المتاح و الوقت المستعمل بنسبة 5.91

في المائة و على وجود توزيع غير فعال للوقت المستعمل بين أعمال الصيانة الوقائية و أعمال الصيانة

التصحيحية بنسب 74.50 في المائة و 25.50 في المائة على التوالي. استنادا إلى نتائج دراسة Peter

Muchiri و آخرون القائلة بان التوزيع الفعال لهذه الأعمال يتحقق بنسب ما بين 10 و 15 في المائة

للصيانة التصحيحية و ما بين 75 و 80 في المائة للصيانة الوقائية. و عليه يمكننا نفي الفرضية الأولى القائلة

بان المؤسسة استغلت الوقت المتاح بشكل تام و توزعه توزيعا فعالا بين أنواع الصيانة، و نقبل ببدل هذه

الفرضية أي هناك وقت ضائع من الوقت المتاح للصيانة غير مستغل و أن الوقت المستعمل يتوزع بشكل غير

فعال بين أنواع الصيانة.

2. تقضي الفرضية الثانية على أن توزيع التكاليف بين الصيانة الوقائية و التصحيحية بالمؤسسة يعبر عن وضعية

مثلى للتكاليف. فنجد في نتائج المؤشرين $E1, E2$ إجابة لهذه الفرضية حيث اثبت المؤشران أن تكاليف

الصيانة التصحيحية و البالغة 38.15 في المائة من إجمالي التكاليف تعبر عن وضعية غير مثلى. حيث

عبرت هذه النسبة على عدم قدرة مصالح الصيانة في التحكم في التكاليف أي بلوغ وضعية غير مثلى، استند

هذا الحكم على تخمين منطقي مرتبط بنظرة الباحث إلى الأسباب المؤدية إلى ارتفاع تكاليف الصيانة

التصحيحية في المؤسسة كقدم الآلات و عدم فعالية برامج الصيانة الوقائية... و مكن منطلق أن هذه

الوضعية لم يتم تحديد مجال للحكم عليها في الدراسات السابقة. و عليه نقبل بالفرضية البديلة التي مفادها

أن المؤسسة حققت وضعية غير مثلى في توزيع التكاليف بين الصيانة التصحيحية و الوقائية.

3. من خلال المؤشرات E3، E4، E5، E6 نجد إجابة عن الفرضية الثالثة القائلة بأن تكاليف الصيانة بالمؤسسة موزعة حسب وجهتها بنسب تتحقق عندها الكفاءة. فبملاحظة نسب هذه المؤشرات و البالغة 50.14 في المائة، 25.65 في المائة، 15.48 في المائة و 8.73 في المائة على التوالي نجدها تعبر عن مستويات غير فعالة و كفاءة على أساس أنها لم تحقق وضعيات مقبولة تحقق الأهداف المرجوة. استنادا إلى تحليلنا الخاص و في غياب نظرة واضحة عن هذه المؤشرات في الدراسات السابقة اعتبرنا أن : 50.14 في المائة من إجمالي التكاليف موجهة للخدمات الخارجية ووضعية تعبر عن هشاشة السياسة المتبعة في الصيانة، و أن 25.65 في المائة كتكاليف لليد العاملة لم تخلق مناهج و أساليب فعالة كفيلة بتحقيق مستويات أداء أفضل . كما أن نسبة 15.48 في المائة من التكاليف مخصصة لقطع الغيار، عبرت عن وجود نظام إنتاج ضعيف البنية و غياب أو ضعف المناهج المتخذة في تحليل الأعطال. و عليه يمكننا رفض هذه الفرضية لتحل محلها الفرضية القائلة بان تكاليف الصيانة موزعة بنسب لا تتحقق عندها الكفاءة.

إن النتائج المتوصل إليها استطاعت أن تجيب على الفرضيات الثلاث و ذلك بنفيها، معبرة عن مستويات أداء للصيانة غير مقبولة، و عليه يمكننا الوصول إلى العديد من الاستنتاجات نوردها في العنصر الموالي.

ثالثا- الاستنتاجات (الحلول المقترحة) :

من خلال الجزء السابق استطعنا بواسطة النتائج المحققة الوصول إلى إجابات لفرضيات الدراسة و ذلك بإجراء المقارنة بينهما، حيث خلصت هذه المقارنة إلى نفي جميع الفرضيات و منه الإقرار بوجود وضعيات أداء غير ايجابية للمؤسسة و عليه نستنتج ما يلي:

1. ضعف منهج التخطيط المتبع لأعمال الصيانة؛

2. غياب مناهج لدراسة و تحليل الأعطال و التكاليف معاً؛

3. غياب دراسات لإمكانية إحلال الآلات (أي غياب دراسات لدراسة دورة حياة الآلات)؛

4. المورد البشري الموجه للصيانة مستغل بطريقة تجعله غير منشىء للقيم المضافة؛

5. سياسة متبعة للصيانة هشة تتأثر بالتغيرات البسيطة لبيئتها الخارجية (الخدمات الخارجية).

و عليه و كحلول لهذه الوضعيات السلبية للصيانة بالمؤسسة نقترح ما يلي:

1. وضع سياسة واحدة و واضحة لانجاز أعمال الصيانة تكون واضحة الأهداف و الأبعاد؛

2. الاعتماد في عملية تخطيط أعمال الصيانة على منهج يرتكز على دراسة ما يلي:

- دراسة و تحليل الأعطال متبوعا بقرارات الإحلال الملائمة للآلات؛

- دراسة دورة حياة التكلفة للآلات لتدعيم قرارات الإحلال.

3. السعي نحو التخفيض من نسبة الاعتماد على الخدمات الخارجية أي خلق المزيد من الموارد الذاتية لتنفيذ

مخططات الصيانة ذاتيا؛

4. كثافة عملية التكوين للمورد البشري العامل بالصيانة و قبول المبادرات الشخصية للعاملين الهادفة إلى خلق

أساليب تكفل اداءا أحسن؛

خلاصة

يعتمد قياس أداء الصيانة على مجموعة مؤشرات تشكل هيكلًا للقياس، حاولنا من خلال هذا الفصل تركيب هيكلًا مبنيًا على الدراسات السابقة المقترحة في الفصل السابق و على ما توفر من معلومات للباحث عن وظيفة الصيانة بالمؤسسة محل الدراسة.

سعيًا من خلال بحث و قياس أداء الصيانة بالمديرية الجهوية للإنتاج بحوض بركاوي التابعة لمؤسسة سوناطراك إلى إيجاد فجوة الأداء بينها و بين ما اقترح بالدراسات التي شملت الموضوع. استطعنا من خلال هذا الجزء أن نصل إلى طرح العديد من الحلول لمعالجة الوضعيات السلبية التي أبرزتها المؤشرات المقاسة، و ذلك بعد إجراء مقارنة بين هذه النتائج و فرضيات الدراسة، مبرزين كفاية النتائج المتوصل إليها في الإجابة على هذه الفرضيات من جهة، و تمكيننا من طرح حلول للمشكلة الأساسية للدراسة.

الخاتمة

الصيانة نشاط يهدف إلى ضمان السير الحسن لعملية الإنتاج من خلال توفير آلات ذات أداء جيد، سعياً للمساهمة في تحقيق أهداف المؤسسة من رضا للزبون، جودة منتجات، و توفير لها في الأوقات الضرورية و المناسبة.

حاولنا من خلال هذه الدراسة معالجة إشكالية تدني أداء الصيانة بإحدى المؤسسات البترولية، بإيجاد المستوى الحقيقي لهذا الأداء و طرح الحلول المناسبة لمعالجة اختلالاته و نحو تحقيق هذه الغاية حصرنا في الفصل الأول مفاهيم نظرية اعتبرنا أنها أساسية لمعالجة الموضوع، مع إبراز لوجهات نظر بعض الباحثين الذين كانت مواضيع دراساتهم تتمحور حول قياس أداء الصيانة.

من أهم ما خلصنا إليه في هذا الفصل أن الصيانة نشاط هدفه المحافظة على الأصول المادية للمؤسسة في حالة من العمل الجيد أو إعادتها إلى هذه الحالة، متخذة لأجل ذلك العديد من الأشكال تحت نوعين أساسيين هما الصيانة التصحيحية و الوقائية. يعتمد تحقيق الصيانة لهذا الهدف على تمحوها في نطاق يضم سياسات و مفاهيم و أعمال مختلفة تكمل بعضها البعض. شمل جزء من الفصل الأول على تحليل بعض الدراسات السابقة التطبيقية التي شملت موضوع الدراسة مع إبراز نتائجها و وجهة نظر الباحث حولها، لنخلص في الأخير إلى تشكيل هيكل يتكون من مجموعة من المؤشرات سعياً نحو تطبيقها على عينة الدراسة لقياس أداء الصيانة بها.

في الفصل الثاني أسقطنا هذا الهيكل على إحدى المؤسسات البترولية بعد تحديد كيفية اختيارنا لهذه العينة و الأدوات المستعملة في جمع و تحليل المعلومات. حيث خلصنا بهذا إلى نتائج عبرت حسب رأينا عن الوضع الحالي لنشاط الصيانة بمديرية الإنتاج -حوض بركاوي- التابعة لشركة سوناطراك.

و بمقارنة هذه النتائج مع الفرضيات الثلاث للدراسة استطعنا أن نجيب على هذه الأخيرة و ذلك بنفيها جميعا، معبرة بذلك على وضعية غير جيدة للصيانة بالمؤسسة، حيث قادتنا هذه الوضعية إلى صياغة مجموعة من الاستنتاجات و الحلول لها.

توصلت الدراسات السابقة المدروسة إلى مجموعة من الاستنتاجات توافقت مع دراستنا في بعض العناصر و اختلفت في أخرى، فمثلا توافقت دراستنا مع دراسة رياض جميل وهاب في وجود فجوة أداء إلا انه و من حيث الطبيعة فالفجوة المحددة في دراسته تخص الجانب التقني فقط و كإضافة لهذا توصلت دراستنا إلى فجوة أخرى تخص الجوانب الاقتصادية للأداء. كما توافقت دراستنا مع دراسة Peter Muchiri و آخرون في إمكانية تطبيق جزء من مؤشرات الهيكل المطروح في دراستهم على عينة بحثنا ما مكن من إيجاد فجوات، غير انه استحال تطبيق جزء كبير من هذه المؤشرات راجع إلى غياب التجسد العملي لمفاهيم الصيانة بالمؤسسة. في حين استطعنا من خلال دراستنا طرح مجموعة جديدة من المؤشرات تلاءم بيئة و طبيعة نشاط المؤسسة اعتقادا منا على أنها مكتملة و مدعمة للحكم على الأداء.

إن مقارنة نتائج الدراسة مع فرضياتها و مع ما تم استخلاصه في الدراسات السابقة أكد لنا وجود فجوات أداء بالمؤسسة يمكن معالجتها بدراسة و تجسيد الحلول المقترحة من طرفنا.

توصيات الدراسة :

سعيًا للتخلص أو التقليل من فجوات الأداء المستنتجة في هذه الدراسة، نقترح ما يلي :

1. خلق بيئة تشاورية مركبة من العنصر البشري للصيانة تعمل على فتح مجالات الابتكار و الإبداع النظري

القابل للتجسيد على بيئة المؤسسة؛

2. إعادة هيكلة نشاط الصيانة بالمؤسسة بتطبيق إحدى السياسات و المفاهيم الحديثة؛
3. اعتماد منهجية قياس الأداء وفق هيكل يشمل سياسة و أعمال الصيانة و علاقتها بالنشاطات الأخرى؛
4. تبنى أساليب لدراسة مختلف التكاليف المرتبطة بالصيانة سواء المباشرة أو غير المباشرة لتقليصها و أمثلتها.

أفاق الدراسة :

انحصرت هذه الدراسة في تطبيق بعض مؤشرات قياس أداء الصيانة على مؤسسة بترولية، حيث شملت هذه المؤشرات جوانب محدودة تمس الجانب التقني و الاقتصادي للصيانة، خالقة مجال لدراسات مستقبلية بمناهج بحث أخرى تمس إما هذين الجانبين أو الجوانب الأخرى للصيانة كالجانب التنظيمي و البيئي. تكون محاور البحث في هذه الدراسات حول :

1. أساليب بناء و تطوير مؤشرات قياس أداء الصيانة بالمؤسسات البترولية؛
2. قياس أداء الصيانة بالمؤسسات البترولية باستخدام طريقة التحليل الوظيفي؛
3. المؤشرات التنظيمية و البيئية لقياس أداء الصيانة بالمؤسسة البترولية.

المراجع

1. Aditya Parida, **Development of a multi-criteria hierarchical framework for maintenance performance measurement**, doctoral thesis, Luleå University of Technology, 2006.
2. François Monchy et Jean-Pierre vernier, **Maintenance : méthodes et organisations pour une meilleure productivité**, 3^e édition, Dunod, paris, 2010.
3. Jean Héng, **Pratique de la maintenance préventive**, Dunod, Paris, 2002.
4. Liliane Pintelon and Frank Van Puyvelde, **Maintenance Decision Making**, First edition, Acco, Leuven, Belgium, 2006.
5. Thomas Åhrén, **Maintenance performance indicators (MPIs) for railway infrastructure**, doctoral thesis, Luleå University of Technology, 2008.
6. Yves LAVINA, **Audit de la maintenance**, Les Éditions d'organisation, Paris, 1992.

1. https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/270002/1/Maint%20Function%20KPI%27s%20Paper_Published.pdf , consulter le 23/03/2013.
2. <http://www.howtobecome-manager.fr/05-definition/la-notion-de-performance.html>, consulter le 25/03/2013.
3. http://books.google.dz/books?id=l9bigJaya9kC&pg=PA7&dq=maintenance:+pannes&hl=fr&sa=X&ei=oFFVUd7BOM3Jswa7moHoAg&redir_esc=y#v=onepage&q=maintenance%3A%20pannes&f=false, consulter le 25/03/2013.
4. <http://www.iasj.net/iasj?func=search&query=au:%22%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%20%D8%AC%D9%85%D9%8A%D9%84%20%D9%88%D9%87%D8%A7%D8%A8%22&uiLanguage=en>, consulte le 12/03/2013.