تحديد التوزيع الأمثل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية باستخدام معامل درجة التركز لنظرية القرار

Determining the optimal distribution of maintenance branches of the General Directorate of Public Works on the roads of the Algerian states using the concentration factor for decision theory

تاريخ الاستلام : 2020/07/16 ؛ **تاريخ القبول :** 2022/01/30

قويدر بورقبة [1] *
كمال رعاش [2]
أحمد مبخوتة [3]
1 جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر.
2 جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر.
3 جامعة تيسمسيلت، الجزائر.

ملخص

هدفت الدراسة إلى تحديد التوزيع الأمثل بين طول الطرقات في كل ولاية جزائرية وعدد فروع الصيانة المتواجدة بها حيث تم الاستعانة بمعامل جيني والمقياس النسبي ومقياس الفرق لتحديد النقص والفائض وإعادة توزيعها حسب طول الطرقات، وقد توصلت الدراسة الى أن هناك توزيع غير عادل ما بين طول الطرقات في كل ولاية وعدد فروع الصيانة المخصص لها حيث تبين أن 45 ولاية جزائرية تحتوي على فائض من فروع الصيانة بينما هناك 3 ولايات تعاني من نقص أونقص شديد من فروع الصيانة، وكانت أبرز هاته الولايات التي تعاني من نقص شديد هي ولاية سكيكدة باحتياج قدره 299 فرع صيانة لكونها الولاية الأولى وطنيا من حيث طول الطرقات فيها، كما توصلت الدراسة إلى توزيع أمثل لفروع صيانة الطرقات عبر كامل التراب الوطني باستخدام معيار الفرق وتم تحقيق ذلك باستخدام المنهج الوصفي والمنهج التحليلي للوصول إلى ذلك

الكلمات المفتاحية: فروع صيانة الطرقات ؛ طول الطرقات ؛ التوزيع الأمثل لفروع الصيانة ؛ معامل جيني ، معيار الفرق ؛ المعيار النسبي.

Abstract

The study aimed to determine the optimal distribution between the length of roads in each Of the Algerian states and the number of maintenance branches located in it,where the gene coefficient and the relative scale and scale of difference were used to determine the shortage and surplus to redistribute them according to the length of the roads, the study found that there is an unfair distribution between the length of the roads in each state and the number of maintenance branches allocated to it where it was found that 45 Algerian states contain a surplus of maintenance branches while there are 3 states suffer from a severe shortage of branches of maintenance, the most prominent of these states that suffer from severe shortage is the state of Skikda with a need of 299 maintenance branches because it is the first state in national level in terms of the length of roads in it, as the study reached an optimal distribution of branches of road maintenance across the entire national territory by using the standard of difference and was achieved using the descriptive and analytical method to reach it.

Keywords: Road maintenance branches, road length, optimal distribution of maintenance branches, gene coefficient, difference standard, relative standard.

Résumé

L'étude visait a déterminer la distribution optimale entre la longueur des routes dans chaque wilaya algérienne et le nombre de succursales des maintenances là-bas ,nous avons donc utilisé le coefficient de géni et l'échelle relative et l'échelle de différence pour déterminer la pénurie et l'excédent et les redistribuer en fonction de la longueur des routes ,et l'études a conclu qu' il ya une répartition injuste entre la longueur des routes dans chaque wilaya et de nombre de branches de maintenances qui lui sont assignées il a été constate que 45 wilayas algériennes contient un excès de branches de maintenances ,alors qu' il y a 3 wilayas souffrent d' une grave pénurie de branches de maintenances ,et c'était la wilaya de Skikda la plus souffrant elle a besoin de 299 branche de maintenance parce que c'est la première wilaya au niveau national par la longueur de la route et l'étude a atteint une distribution optimale pour les branches de maintenances routière sur tout le territoire national en utilisant l'échelle de la différances et cela a été réalisé par l'approche descriptive et l'approche analytique pour atteindre cet objectif .

Mots clés: branche de maintenance routière, longueur des routes, repartition optimiste des branches de maintenance, coefficient génétique, l'échelle de la différence, l'échelle relative.

* Corresponding author, e-mail: dr.bouragbakouider@gmail.com

© جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1، الجزائر 2022.

I. مقدمة

يحتاج الطريق الى صيانة مستمرة منذ لحظة الانتهاء من تنفيذه لكي يبقى صالحا للمرور في صورته الاصلية طيلة عمره الافتراضي بحيث تكون الصيانة عملا مستمرا لحماية الطريق من الأضرار والتلف بهدف إدامة عناصره المتعددة لتعمل بشكل كفئ وتحقق الغاية التي أنشأت من أجلها وتوفر مستوى خدمة آمن عليه من خلال مجموعة من الاجراءات والمعالجات التي يتم اتخاذها للمحافظة على الطريق من التلف والخراب واطالة العمر التشغيلي لها نظرا للتغير الذي يحدث لها نتيجة عوامل السير المتزايدة والعوامل البيئية ومستوى خدمة الطريق (الصيانة).

الإشكالية الرئيسية: من خلال ما سبق يمكن طرح التساؤل التالي:

كيف يمكن استخدام معامل درجة التركز لنظرية القرار لتحديد التوزيع الأمثل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية ؟

الأسئلة الفرعية

1. هل هناك توزيع عادل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية ؟
2. كيف يمكن ايجاد التوزيع العادل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية ؟

الفرضيات

1. هناك توزيع غير عادل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية.
2. يمكن إيجاد توزيع عادل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية على طرقات الولايات الجزائرية باستخدام معامل درجة التركز .

المنهج المستخدم

لتحقيق أهداف الدراسة و معالجة الموضوع نستخدم المنهج الوصفي من خلال شرح أهم المصطلحات المرتبطة بالموضوع ، و المنهج التحليلي لمعالجة البيانات و تفسيرها.

أهمية البحث

تبرز أهمية البحث في كيفية إيجاد التوزيع الأمثل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية من خلال تطبيق معامل درجة التركز لنظرية اتخاذ القرار ، الذي من خلاله نحصل على توزيع عادل لها حسب عدد الطرق و طولها لكل ولاية جزائرية ، مما يساهم هذا التوزيع في صيانة هذه الطرق في الوقت المناسب ، لأن صيانة الطرق والمحافظة عليها لا تقل أهمية عن تنفيذها بهدف المحافظة على مستوى أداء الطرق وتأمين السلامة لمستخدميها.

أهداف البحث

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى :

1. كيفية تحويل بيانات كيفية إلى بيانات كمية وتحليلها و اتخاذ القرارات.
2. توضيح كيفية إستخدام معامل التركز لترتيب لتحديد عدد فروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية الفائضة و الناقصة في كل ولاية

جزائرية حسب عدد وطول الطرق.

3. إيجاد توزيع عادل لفروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية حتى تخضع طرق كل ولاية للصيانة العادية و الوقائية في الوقت المناسب .

مبررات اختيار الموضوع

هناك عدة مبررات دفعتنا لاختيار الموضوع أهمها:

1. معرفة توزيع الطرقات على المستوى الوطني وطولها وكيفية توزيها.
2. معرفة توزيع فروع صيانة الطرقات وتوزيها ومدى عدالتها بالاعتماد على الطول.
3. كيفية تطبيق الطرق الكمية لاتخاذ القرار على مواضيع ادارة الأعمال عامة وصيانة الطرقات خاصة .

أدوات الدراسة

للوصول إلى أهداف الدراسة نستخدم أدوات الإحصاء الوصفي وهي: التكرار، التكرار النسبي ، التكرار المتجمع الصاعد ، كما نستخدم أدوات نظرية اتخاذ القرار و المتمثلة في منحنى لورنز ومعامل جنى و يسمى معامل درجة التركز و يعطى بالعلاقة التالية:[1]

$$G = 1 - \sum_{i=1}^{n} (xy + xy_{-1} - x_{-1}y - x_{-1}y_{-1})$$

حيث :

x : يمثل التكرار النسبي لطول الطرقات لكل ولاية جزائرية .

y : يمثل التكرار النسبي لعدد فروع الصيانة لكل ولاية جزائرية .

x_{-1} : يمثل التكرار النسبي السابق لطول الطرقات لكل ولاية جزائرية .

y_{-1} : يمثل التكرار النسبي السابق لعدد فروع الصيانة لكل ولاية جزائرية .

حدود الدراسة

الحدود المكانية : شملت الدراسة كافة الطرقات الوطنية و الولائية و البلدية لدولة الجزائر.

الحدود الزمنية: اقتصرت الدراسة على سنة 2019 .

II. الجانب النظري:

1.مفهوم الصيانة: للصيانة عدة تعاريف نذكر منها:

يعرف أحمد طرطار الصيانة على أنها: "إصلاح التلف الناتج عن الاستعمال وكذلك الوقاية من هذا التلف لتجنب وقوعه والمحافظة على القدرة لأداء العمل بشكل اقتصادي". [2]

ويعرفها مؤيد عبد الحسنين الفضل على أنها: "مجموعة الفعاليات والنشاطات التي تساعد على بقاء الآلات والمعدات بمستوى مقبول من الكفاءة وبأقل تكلفة". [3]

ويعرفها معهد عبد الكريم محسن أنها: "مجموعة من النظم الفنية التي تقوم بها إدارة الصيانة لتقليل الاعطال وجعل الآلات والمعدات في حالة تشغيلية جيدة أو إعادة تلك الحالة الجيدة له عندما تتعطل". [4]

وعرفها معهد المقاييس الألماني على أنها: "مجموعة الإجراءات المتعاقبة

المصممة لضمان تهيئة المعدات والآلات للعملية الإنتاجية بما يجعلها جاهزة للقيام بالأعمال المطلوبة". [5]

والصيانة إجمالا هي مجموع العمليات المتصلة بالنشاط العام للمؤسسة تقوم بها إدارة مختصة لتحقيق أهداف تتمثل في المحافظة على مستويات الجودة المطلوبة بأقل التكاليف الممكنة ولفترة أطول وذلك لتصليحها ووقايتها بصفة دائمة ووفق برامج مخططة. [6]

ومن التعارف السالفة الذكر يمكن القول: " أن الصيانة هي مجموعة الاعمال التقنية والفنية الادارية ،المالية والتسييرية التي تقوم بها المؤسسة لحفاظ على عتادها في حالة نشاط مستمر وبأقل تكلفة في الوقت المناسب".

يلاحظ من التعاريف السابقة أنها تركز على العناصر التالية:

-الصيانة نشاط أو عمل أو وظيفة أو مؤسسة؛

-هدف الصيانة معالجة الاعطال لإعادة الاصل الى حالته الاولى؛

-الصيانة تكشف عن الاعطال للوقاية منها مستقبلا؛

-الصيانة تحمل المؤسسة تكلفة.

2.أهمية الصيانة: تحدد أهمية الصيانة عموما فيما يلي : [7]

-تساعد الصيانة في تقليل أعطال الآلات والتجهيزات المختلفة وجعلها في الحدود الدنيا، فهي تقلل توقف العمليات الإنتاجية بما يؤدي إلى منع تعطل النقل والتسليم للمستهلكين أو العملاء، وبالتالي فهي تجعل العمليات الإنتاجية أكثر كفاءة وأيضا اقل تكلفة؛

-تعمل الصيانة على تحقيق فعالية الآلات والأجهزة التشغيلية المختلفة، للمحافظة على معايير الجودة إضافة إلى ذلك الحافظة على المخرجات في حدود الكميات المطلوبة والتكاليف الدنيا؛

-إن التعطل الرئيسي في الآلات والتجهيزات يسبب خسارة في الإنتاج، والى تؤدي بدورها إلى عدم تسليم طلبيات العملاء في الوقت المحدد، لذلك فإن نشاط الصيانة يعمل على تقليل تعطل الآلات وتقليل خسائر الإنتاج؛

-إن انخفاض جودة الإنتاج قد يأتي من اهتزاز الآلة نفسها، أو قد يأتي من زيادة الضوضاء وتأثيرها على المشعل و هذا ما يؤدي إلى عدم مطابقة امتح للمواصفات وبالتالي فشله؛

-إن انخفاض الصيانة يؤدي إلى انخفاض الروح المعنوية للعاملين، مما تجعل العامل غير منتج ومرتاحا في عمله؛

-إن فشل الصيانة بعني فشل الإدارة لان مسؤولية الصيانة الجيدة للمصنع تعد مسؤولية الإدارة أكثر من كونها مسؤولية أي طرف آخر؛

-إن الصيانة تساعد في تقدم التسهيلات الخدمية المختلفة، والى بدورها تؤثر على الإنتاجية فعلى سيل المثال ترك المصنع بلا تدفئة في الشتاء يؤثر على تشعيل المصنع الذي سوف يقف كليا لعدم مقدرة العمال على الاستمرار في العمل نظرا لبرودة الجو؛

-إن المفاهيم الجديدة الى تنظر إلى المحزون على انه أصل المشاكل في المشروعات، وانه شر يجب تجنبه و ذلك في ظل فلسفة just in time يقضي تحقيق ذلك توفر شروط عديدة، من أهمها وجود صيانة وقائية تمع توقف الآلات حيث أن وجود مخزون بضاعة تحت التصرف يضمن التشغيل الكامل للآلات دون توقف وهذا يستدعي وجود صيانة حيدة.

3.أهداف الصيانة: تسعى الصيانة إلى تحقيق العديد من الأهداف بالنسبة للمؤسسة نذكر منها:

-حفظ الآلات والتجهيزات على درجة عالية من الجاهزية من خلال تقليل الأعطال وجعلها في الحدود الدنيا؛ [8]

-تحقيق الإنتاج المخطط له: فالصيانة تعمل على ضمان إتاحية المعدات وسلامة التشغيل من خلال تقليل التوقفات وتخفيض الانحرافات في معدلات الإنتاج؛ [9]

-المشاركة في المحافظة على جودة الإنتاج: حيث تتطلب الجودة من القائمين على العملية الإنتاجية ومسؤولي الصيانة تجنب كل الأعطال. كأخطاء التحكم في الآلة أو عدم مطابقة المدخلات وهو ما يؤثر سلبا على جودة المخرجات بالضرورة، ومنه لابد من التحديد وبدقة إلى أي مدى يمكن تقبل الأخطاء وإزالتها بتدخل سريع؛ [10]

-البحث عن التكلفة المثالية: وذلك من خلال تخفيض تكاليف التشغيل عن طريق زيادة مستوى كفاءة الآلات والمعدات وتقليل أوقات الأعطال ومعالجتها من جهة، وتحقيق الموازنة المثلى بين التكلفة التشغيلية للمعدات وبين المخرجات التي تتحقق من خلال هذه المعدات بحيث تكون التكلفة في أدى مستوى ممكن من جهة أخرى. أي أن الصيانة تهدف إلى تحقيق اقل تكلفة ممكنة للمنتج النهائي؛ [11]

-أمن العاملين وسلامتهم: حيث تعمل الصيانة على ضمان سلامة كل العاملين أثناء مارستهم لأعمالهم؛ [12]

-حماية البيئة: حيث أن المؤسسة مطالبة في ظل التنمية المستدامة باحترام نظافة المحيط وتفادي تلوثه، وذلك عن طريق إصلاح بعض الأعطال والاختلالات التي تتسبب في تلويث المحيط، بالإضافة إلى إصلاح التجهيزات التي تخفض من التلوث. [13]

4.مستويات الصيانة:

تتميز الصيانة بالتغير الحاد من حيث طبيعة الأعمال ونوعيتها ومددها، وتقسم هذه الأعمال إلى حمسة (5) مستويات حسب المواصفة الفرنسية AFNORX60-015. إما التوجه الحالي حسب منطق الصيانة الإنتاجية الشاملة فتم تقسيمها إلى (3) مستويات. حيث تم دمج هذين التصنيفين كما يلي[14]:

-المستوى الأول: ويتعلق بالصيانة في الخط الأولي (الأمامي) الذي يحول تدريجيا إلى عمال الإنتاج، والدعم يكون ضروري من طرف تقنيي الصيانة

-المستوى الثاني: ويمثل مجال أعمال الفرق متعددة الخدمات، من تقنيي الصيانة، أعمال التجميع، العمليات التصحيحية والوقائية (التشخيص، الإصلاح، الترميم، الاستبدال، الاختبار، المراجعة، أعمال التحسين، ... الخ).

-المستوى الثالث: ويتمثل في الأعمال الخاصة (التجديد، البناء،... الخ) وغالبا ما تكون هذه الأعمال خارجية (يقوم بها مقاولون) لأن هذه الصيانة تعتمد على وسائل تحتاج إلى معرفة ومهارات عالية.

5.خصائص الصيانة: انطلاقا مما تم تناوله من تعاريف للصيانة نستنتج خصائص الصيانة كالآتي: [15]

مصلحة مختصة: أي وجود مصلحة تم بوظيفة الصيانة وهذا تبعا لحجم المصنع، وتتعدد مهام هذه المصلحة بإنجاز كل ما يتعلق بالصيانة من القيام بالدراسات، التخطيط ووضع برامج أعمال الصيانة إلى عملية التنفيذ ثم المتابعة والمراقبة الدورية وتشمل هذه المصلحة على العمال المدربين والمؤهلين والفنيين المتخصصين.

تعدد وتنسيق الأعمال: بحيث تكون عبارة عن جهود واستراتيجيات مترابطة ومكملة لبعضها، تبدأ من مرحلة التحضير لجميع الآلات والمعدات، ثم التركيب لها لتأتي مرحلة المراقبة والمتابعة لهذه الآلات والمعدات وتسعى إدارة الصيانة إلى تشغيل هذه الآلات بأقل تكلفة.

الاستمرارية والديمومة: المقصود بها كل الاعمال الروتينية والتي تكون بصورة دورية مما يجعل الآلات والمعدات والتجهيزات تعمل بكفاءة وفعالية ما يسمح لها بتقديم منتجات بالمواصفات والجودة المطلوبة.

التخطيط والبرمجة: تعد من أهم المستلزمات الأساسية لعمليات الصيانة، لأن عمل الصيانة يتطلب تكلفة معينة بحيث يجب أن تكوف أقل ما يمكن ووق محدد الذي يجب أن يكون أيضا أقل ما يمكن وبالتالي هذه الخاصية تتجلى في مجموع الأوامر والإرشادات المحددة لوقت الصيانة والمتعلقة بنوعية وكمية المواد وقطع الغيار وكل الوسائل التي تم التخطيط لها وبرمجتها .

الفعالية: إن فعالية الصيانة مرتبطة ارتباطا مباشرا بعملية التخطيط والبرمجة وفريق عمل الصيانة الكفء والتنفيذ الجيد للخطة الموضوعة للصيانة وهذا ينعكس ايجابا على المؤسسة ككل فيتم صيانة مجموعة أكبر من المعدات والآلات في أقل وقت

صعوبة قياس النتائج: إن وظيفة الصيانة الوقائية لا توفر نتائج فورية ومباشرة إلا أننا نلتمس أثرها على المدى البعيد على عكس عمليات الاصلاح والاستبدال التي تكون نتائجها مباشرة وفورية فالآلات تعود للعمل مباشرة بعد القيام بتصليحها .

الإتاحية: تساهم هذه الخاصية التي توفرها الصيانة في تمديد العمر التشغيلي للآلات والمعدات زيادة إلى حفظ مواصفاتها التقنية وهو ما يضمن الاستغلال الجيد لها ويمكن من استمرارية تدفق الإنتاج وجودته في الوقت المحدد.

الصورة السلبية لتكاليفها: إن هذه الميزة تساهم في خلق جو من التوتر بين دائرة الصيانة والإدارة العامة حيث تعتبر هذه الاخيرة في الغالب إن وظيفة الصيانة ليس لها مردود مادي فتعمل على تقليص ميزانيتها مما يسبب عجز ادارة الصيانة القيام بمهامها ويجب ان يكون العائد من عملية الصيانة اكبر من تكاليفها.

6.أسباب الصيانة:

إن وظيفة الصيانة ترتبط ارتباطا وثيقا بالأعطال والتوقفات الناتجة عن أسباب مختلفة ولذلك فإن الأمر يستوجب قبل التفكير في تكثيف أعمال الصيانة والاصلاح البحث بعمق عن العوامل المسببة لهذه الاعطال والتوقفات وترجع أهم أسباب ومصادر الاعطال إلى:

الأعطال الناتجة عن قصور التصميم: إن تعقيد تركيب الآلات والمعدات نتيجة التقدم التكنولوجي تطلب إلى وجود خدمات عالية الجودة والمهارة في توفير مستوى معين من مخزون الأدوات الاحتياطية إلا إن أهم الجوانب المتعلقة بتصميم الآلات والمعدات هي:[16]

-الجوانب الكهربائية.

-الجوانب الميكانيكية.

الأعطال الناجمة عن الآلات والمعدات: يؤثر نوع الآلات المستخدمة على الاعطال ومدى تكرارها ويرتبط هذا المستوى بالأوتوماتيكية والتعقيد الذي تتميز به هذه الآلات اذ كلما كان تركيبها بسيطا كلما قل فرص العطب وكلما زاد تطورها التكنولوجي زادت امكانية تعرضها للعطب. [17]

الأعطال الناجمة عن العامل: يتسبب عامل الصيانة أو مشغل الآلة في حدوث الأعمال أو زيادة معدل تكرارها نتيجة لانخفاض مستوى المهارة لديهم أو ضعف التنفيذ الدقيق والكامل للتعليمات الصادرة إليه عن كيفية تشغيل الآلة وفحصها.

الأعطال الناجمة عن الإدارة: تكون الإدارة سببا في حدوث الاعطال عندما تقرر خفض تكاليف الصيانة وجعل التخصيصات المالية اللازمة لأداء الصيانة ضمن حدها الأدنى دون الأخذ بعين الاعتبار نتائجه على المدى البعيد عن الحاجة إلى الاستبدال السريع للآلات أو تكاليف إجراء الصيانة الطارئة. [18]

الأعطال الناجمة عن المواد واللوازم المستعملة: مردها استعمال أنواع غير ملائمة من المواد الأولية أو الوقود أو الزيوت خلافا لنصوص دليل التجهيزات المعد

من قبل وهذا ما يؤدي إلى انخفاض الطاقة الإنتاجية لتلك التجهيزات وقد يتسبب في عطلها أو تلفها في بعض الأحيان. [19]

7.أنواع الصيانة: الاتجاهات الحديثة للصيانة تصنفها إلى نوعين وهما: الصيانة المخططة والصيانة غير المخططة.

الصيانة المخططة: وهي التي يكون تنظيم وتنفيذ أعمالها بناءً على الدراسة المسبقة والرقابة المحكمة، والتسجيل في السجلات الخاصة بذلك بغية الوصول إلى مستويات مرتفعة من صيانة الآلات والكفاءة الاقتصادية؛[20] وتنقسم بدورها إلى:

-الصيانة التصحيحية: وهي عبارة عن عمليات صيانة العطل أو التوقف وفيها يتم القيام بإصلاح كامل (استرجاع) أو إصلاحات طارئة من أجل إعادة المعدة إلى العمل مرة أخرى، وبالتالي تكون عندنا صيانة تصحيحية إما لتوقفات اضطرارية أو لتوقفات اختيارية. [21]

-الصيانة الوقائية: وهي صيانة بحرى في فترات محددة سلفا أو وفقا لمعايير محددة وتهدف إلى الحد من احتمال العطل أو تدهور أداء المعدة. [22]وتنقسم إلى:

الصيانة المجدولة (المنتظمة): وهي الصيانة الوقائية التي تتم في أوقات محددة مسبقا أو وفقا لعدد محدد من وحدات الاستعمال ولكن دون المراقبة المسبقة لحالة المعدة.[23]

صيانة الخدمة: وهي عبارة عن عملية خدمة المعدات بصورة مستمرة في أوقات وفترات ثابتة ومحددة سلفا ولا تتطلب توقف عمل هذه المعدات.[24]

الصيانة التوقعية: وهي صيانة تخضع لنوع من الحدث محدد سلفا (تشخيص ذاتي، معلومات واردة من أجهزة استشعار، قياس، ... إلخ) وهي تسمح بضمان المتابعة المستمرة لمعدات في حالة خدمة؛ ويتم اتخاذ قرار التدخل عندما يكون هناك دليل بحريي لخطأ وشيك أو لعتبة تدهور محددة مسبقا. وهذا يتعلق بأنواع معينة من العيوب، أعطال تأتي تدريجيا أو عن طريق الانحراف.[25]

الصيانة غير المخططة: هي عمليات الصيانة التي لم يتم توقعها أو التخطيط طاء ما يستلزم إعداد موارد غير معروفة قبل وقت حدوثها بتكاليف غير محددة و /أو معروف مقدارها، وهي تعتبر صيانة فجائية.[26]

III. الدراسة التطبيقية:

تمتلك الجزائر شبكة طرقات متكونة من ثلاثة أنواع ، طرق وطنية ، ولائية و أخرى بلدية تختلف أطوالها حسب كل ولاية ، وللعناية بهذه الطرق ، قامت الجزائر عن طريق المديرية العامة للأشغال العمومية بفتح فروع صيانة بهدف المحافظة على أداء الطروقات و حماية مستخدميها و الجدول الموالي يوضح عدد فروع الصيانة وطول كل نوع من الطرق بالكلم في كل ولاية جزائرية.

الجدول رقم 01: تصنيف الطروقات وطولهما في كل ولاية جزائرية

رقم الولاية	اسم الولاية	عدد فروع الصيانة	الطرق الوطنية (كم)	الطرق الولائية(كم)	الطرق البلدية (كم)	الطول الكلي للطرق(كلم)
01	أدرار	13	2314	518	454	3286
02	الشلف	09	304	560	2371	3235
03	الاغواط	09	403	394	513	1310
04	أم البواقي	10	488،832	337،99	1075،83	1902،652
05	باتنة	17	804،3	650،4	1718،33	3173،03
06	بجاية	09	444،2	659	3200	4303،2
07	بسكرة	09	647	689،6	1119،82	2456،42

1793	184	395	1214	12	بشار	08
1253،396	695،346	295،38	262،67	08	البليدة	09
2963،341	1807،44	699،051	456،85	17	البويرة	10
6408	3358	472	2578	09	تمنراست	11
2608،6	1625،30	418،4	564،9	12	تبسة	12
4088	2134	1189	765	20	تلمسان	13
2206،6	876	684،5	646،1	15	تيارت	14
4805	3548	652	605	20	تيزي وزو	15
2364	1547	254	563	03	الجزائر	16
2276،6	819،6	446،5	1010،50	15	الجلفة	17
1756،6	1018،10	534،2	204،3	08	جيجل	18
3485،845	2162،18	689،175	634،49	13	سطيف	19
1716،501	698،64	615،912	401،949	12	سعيدة	20
166670،516	165740	603،352	327،164	10	سكيكدة	21
1553	443	548	562	16	سيدي بلعباس	22
683،56	234	318،56	131	07	عنابة	23
2270،44	1550،19	421،05	299،2	09	قالمة	24
1295	660	384	251	04	قسنطينة	25
3992،08	2448	812،92	731،16	22	المدية	26
2186	1200	654	332	10	مستغانم	27
4033	2300	809	924	20	المسيلة	28
2784،227	1547،71	670،538	565،979	12	معسكر	29
2057	209	364	1484	14	ورقلة	30
1052،359	274	580،273	198،086	09	وهران	31
1622،9	717،4	62	843،5	10	البيض	32
3498،6	37	1429،60	2032	11	اليزي	33
2497،29	1895،57	297،5	304،22	06	برج بوعريريج	30
1655،565	990	383،6	281،965	06	بومرداس	35
1553،088	968،55	286،92	297،618	08	الطارف	36
1390	132	151	1107	07	تندوف	34
716،038	1،038	500	215	12	تسمسيلت	38
1500،44	656،25	259،19	585	09	الوادي	39
1898،97	874،6	742،6	281،77	08	خنشلة	40
2363	1709	202	452	10	سوق اهراس	41
1292	781	265	246	05	تيبازة	42
2519،116	1890،39	264،233	364،493	08	ميلة	43
3004،907	1899،26	721،49	384،157	10	عين الدفلى	44
2439	1565	376	498	09	النعامة	45
1133	570	235	328	06	عين تموشنت	46
1726،95	462،95	292	972	09	غرداية	47
2610،313	1800	488،836	321،477	10	غليزان	48
279390،144	224481،494	24276،77	30631،88	517	المجموع	

المصدر : المديرية العامة للأشغال العمومية

الجدول رقم 02: التكرار النسبي لطول الطرق و عدد فروع الصيانة حسب كل ولاية جزائرية

الرقم	الولاية	الطول الكلي للطرق %	عدد فروع الصيانة %
1	أدرار	0،011761331	0،025
2	الشلف	0،011578791	0،017
3	الاغواط	0،004688784	0،017
4	أم البواقي	0،006810018	0،019
5	باتنة	0،011356986	0،033
6	بجاية	0،015402118	0،017
7	بسكرة	0،008792078	0،017
8	بشار	0،006417549	0،023
9	البليدة	0،004486185	0،015
10	البويرة	0،010606462	0،033
11	تمنراست	0،022935669	0،017
12	تبسة	0،009336765	0،023
13	تلمسان	0،014631869	0،039
14	تيارت	0،007897916	0،029
15	تيزي وزو	0،017198173	0،039
16	الجزائر	0،008461286	0،006
17	الجلفة	0،008148462	0،029
18	جيجل	0،006287265	0،015
19	سطيف	0،012476621	0،025
20	سعيدة	0،006143742	0،023
21	سكيكدة	0،596551165	0،019
22	سيدي بلعباس	0،005558535	0،031
23	عنابة	0،002446615	0،014
24	قالمة	0،008126414	0،017
25	قسنطينة	0،004635096	0،008
26	المدية	0،014288550	0،043
27	مستغانم	0،007824184	0،019
28	المسيلة	0،014435012	0،039
29	معسكر	0،009965373	0،023
30	ورقلة	0،007362464	0،027
31	وهران	0،003766629	0،017
32	البيض	0،005808723	0،019
33	إليزي	0،012522274	0،021
34	برج بوعريريج	0،008938361	0،012
35	بومرداس	0،005925639	0،012
36	الطارف	0،005558850	0،015
37	تندوف	0،004975122	0،014
38	تسمسيلت	0،002562861	0،023
39	الوادي	0،005370411	0،017
40	خنشلة	0،006796840	0،015

41	سوق أهراس	0،008457707	0،019
42	تيبازة	0،004624358	0،01
43	ميلة	0،009016481	0،015
44	عين الدفلى	0،010755236	0،019
45	النعامة	0،008729728	0،017
46	عين تيموشنت	0،004055261	0،012
47	غرداية	0،006181141	0،017
48	غليزان	0،002446616	0،019
المجموع		1	1

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على الجدول رقم 01

الخطوة الثانية :

نرتب الولايات الجزائرية حسب التكرار النسبي لطول الطرق مع حساب التكرار المتجمع الصاعد لكل من التكرار النسبي لطول الطرق والتكرار النسبي لفروع الصيانة

الجدول رقم 03: التكرار النسبي لعدد فروع الصيانة والتكرار النسبي لطول الطرق حسب كل ولاية جزائرية

الولاية	التكرار النسبي لطول الطرق حسب كل ولاية	التكرار النسبي لعدد فروع الصيانة حسب كل ولاية	التكرار المتجمع النسبي الصاعد للطول الطرق	التكرار المتجمع النسبي الصاعد للفروع الصيانة
	0	0	0	0
عنابة	0،002446615	0،014	0،002446615	0،014000000
غليزان	0،002446616	0.019	0،005009476	0،037000000
تسمسيلت	0،002562861	0،023	0،008776105	0،054000000
وهران	0،003766629	0،017	0،012831366	0،066000000
عين تيموشنت	0،004055261	0،012	0،017317551	0،081000000
البليدة	0،004486185	0،015	0،021941909	0،091000000
تيبازة	0،004624358	0،01	0،026577005	0،099000000
قسنطينة	0،004635096	0،008	0،031265789	0،116000000
الاغواط	0،004688784	0،017	0،036240911	0،130000000
تندوف	0،004975122	0،014	0،041611322	0،147000000
الوادي	0،005370411	0،017	0،047169857	0،178000000
سيدي بلعباس	0،005558535	0،031	0،052728707	0،193000000
الطارف	0،00555885	0،015	0،058537430	0،212000000
البيض	0،005808723	0،019	0،064463069	0،224000000
بومرداس	0،005925639	0،012	0،070606811	0،247000000
سعيدة	0،006143742	0،023	0،076787952	0،264000000
غرداية	0،006181141	0،017	0،083075217	0،279000000
جيجل	0،006287265	0،015	0،089492766	0،302000000
بشار	0،006417549	0،023	0،096289606	0،317000000
خنشلة	0،00679684	0،015	0،103099624	0،336000000
أم البواقي	0،006810018	0،019	0،110462088	0،363000000

ورقلة	0,007362464	0,027	0,118286272	0,382000000
مستغانم	0,007824184	0,019	0,126184188	0,411000000
تيارت	0,007897916	0,029	0,134310602	0,428000000
قالمة	0,008126414	0,017	0,142459064	0,457000000
الجلفة	0,008148462	0,029	0,150916771	0,476000000
سوق أهراس	0,008457707	0,019	0,159378057	0,482000000
الجزائر	0,008461286	0,006	0,168107785	0,499000000
النعامة	0,008729728	0,017	0,176899863	0,516000000
بسكرة	0,008792078	0,017	0,185838224	0,528000000
برج بوعريريج	0,008938361	0,012	0,194854705	0,543000000
ميلة	0,009016481	0,015	0,204191470	0,566000000
تبسة	0,009336765	0,023	0,213534366	0,585000000
معسكر	0,009965373	0,023	0,223499739	0,608000000
البويرة	0,010606462	0,033	0,234106201	0,641000000
عين الدفلى	0,010755236	0,019	0,244861437	0,660000000
باتنة	0,011356986	0,033	0,256218423	0,693000000
الشلف	0,011578791	0,017	0,267797214	0,710000000
أدرار	0,011761331	0,025	0,279558545	0,735000000
سطيف	0,012476621	0,025	0,292035166	0,760000000
إليزي	0,012522274	0,021	0,304557440	0,781000000
المدية	0,01428855	0,043	0,318845990	0,824000000
المسيلة	0,014435012	0,039	0,333281002	0,863000000
تلمسان	0,014631869	0,039	0,347912871	0,902000000
بجاية	0,015402118	0,017	0,363314989	0,919000000
تيزي وزو	0,017198173	0,039	0,380513162	0,958000000
تمنراست	0,022935669	0,017	0,403448831	0,975000000
سكيكدة	0,596551165	0,019	1,000000000	1,000000000

المصدر : من اعداد الباحثين

الخطوة الثالثة: حساب معامل جينى

جدول رقم 04: حساب معامل جيني

xy	xy_{-1}	$x_{-1}y$	$x_{-1}y_{-1}$
0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000
0,000034253	0,000000000	0,000000000	0,000000000
0,000185351	0,000070133	0,000090525	0,000034253
0,000473910	0,000324716	0,000270512	0,000185351
0,000846870	0,000692894	0,000579223	0,000473910
0,001402722	0,001142958	0,001039341	0,000846870
0,001996714	0,001777295	0,001575897	0,001402722
0,002631123	0,002418507	0,002172249	0,001996714
0,003626832	0,003095313	0,003082933	0,002631123
0,004711318	0,004203946	0,004064553	0,003626832
0,006116864	0,005409472	0,005327414	0,004711318
0,008396235	0,006933969	0,007406815	0,006116864

0،010176640	0،009385710	0،009103782	0،008396235
0،012409935	0،011297724	0،011178486	0،010176640
0،014439727	0،013666171	0،013112384	0،012409935
0،017439882	0،015815926	0،015922378	0،014439727
0،020272019	0،018966624	0،018640198	0،017439882
0،023177986	0،021931857	0،021423839	0،020272019
0،027026815	0،024968482	0،025088716	0،023177986
0،030523805	0،029079461	0،028369207	0،027026815
0،034641474	0،032682581	0،032353308	0،030523805
0،040097738	0،037115262	0،037425164	0،034641474
0،045185356	0،042937917	0،042196518	0،040097738
0،051861701	0،048202360	0،048615658	0،045185356
0،057484938	0،055201657	0،054006832	0،051861701
0،065103792	0،060972479	0،061379945	0،057484938
0،071836383	0،068968964	0،067810514	0،065103792
0،076820223	0،075863955	0،072741884	0،071836383
0،083885785	0،081027952	0،079529650	0،076820223
0،091280329	0،088273032	0،086743617	0،083885785
0،098122582	0،095892524	0،093403128	0،091280329
0،105806105	0،102883284	0،100910156	0،098122582
0،115572372	0،110875968	0،110287763	0،105806105
0،124917604	0،120860451	0،119452010	0،115572372
0،135887841	0،130747347	0،129828895	0،124917604
0،150062075	0،142336570	0،143263333	0،135887841
0،161608548	0،156956181	0،154510093	0،150062075
0،177559367	0،169104159	0،169688976	0،161608548
0،190136022	0،185583469	0،181915080	0،177559367
0،205475531	0،198486567	0،196830952	0،190136022
0،221946726	0،214645847	0،212464494	0،205475531
0،237859361	0،231463654	0،228079465	0،221946726
0،262729096	0،249018718	0،250955331	0،237859361
0،287621505	0،274623546	0،275164089	0،262729096
0،313817410	0،300248808	0،300619464	0،287621505
0،333886475	0،327710120	0،319731928	0،313817410
0،364531609	0،349691596	0،348055759	0،333886475
0،393362610	0،386503980	0،371000333	0،364531609
0،993999996	0،974999996	0،401028138	0،393362610
المجموع			
5،678989555	5،485060102	4،858440926	4،684989559

المصدر: من اعداد الباحثين

$$G = 1 - \left(5{,}678989555 + 5{,}485060102 - 4{,}858440926 - 4{,}684989559\right)$$
$$= -0{,}620619172216 = 62{,}06\%$$

نلاحظ أن معامل جيني سالب وكبير حيث قدر بـــــ 62.06 **%** وهذا يدل على أنه يوجد 62.06 **%** من فروع الصيانة يجب اعادة توزيعهم على الولايات حتى يتحقق

عدالة التوزيع بين طول الطرق في كل ولاية وفروع الصيانة التي تخدمها .

ولمعرفة درجة التركز بين فروع الصيانة وطول الطرق في كل ولاية نقوم بحساب المقياس النسبي من خلال قسمة المكون النسبي لطول الطرق في كل ولاية على المكون النسبي لفروع الصيانة لتلك الولاية فإذا كان خارج القسمة أكبر من واحد صحيح دل على وجود تمركز وكلما زاد عن الواحد الصحيح كلما دل ذلك على شدة التمركز الجدول التالي يوضح حالة كل ولاية حسب المقياس النسبي .

جدول رقم 05: درجة التركيز والمقياس النسبي حسب عدد فروع الصيانة والطول الكلي للطرق حسب كل ولاية جزائرية

الرقم	الولاية	الطول الكلي للطرق%	عدد فروع الصيانة%	المقياس النسبي%	درجة التركيز
1	أدرار	1،176133	2،5	2،12561	تمركز شديد
2	الشلف	1،157879	1،7	1،468202	تمركز شديد
3	الاغواط	0،468878	1،7	3،625674	تمركز شديد
4	أم البواقي	0،681002	1،9	2،790007	تمركز شديد
5	باتنة	1،135699	3،3	2،905701	تمركز شديد
6	بجاية	1،540212	1،7	1،103744	تمركز شديد
7	بسكرة	0،879208	1،7	1،933559	تمركز شديد
8	بشار	0،641755	2،3	3،583923	تمركز شديد
9	البليدة	0،448619	1،5	3،343598	تمركز شديد
10	البويرة	1،060646	3،3	3،111311	تمركز شديد
11	تمنراست	2،293567	1،7	0،741204	نقص
12	تبسة	0،933677	2،3	2،46338	تمركز شديد
13	تلمسان	1،463187	3،9	2،665415	تمركز شديد
14	تيارت	0،789792	2،9	3،671855	تمركز شديد
15	تيزي وزو	1،719817	3،9	2،267683	تمركز شديد
16	الجزائر	0،846129	0،6	0،709112	نقص
17	الجلفة	0،814846	2،9	3،558954	تمركز شديد
18	جيجل	0،628727	1،5	2،385775	تمركز شديد
19	سطيف	1،247662	2،5	2،003748	تمركز شديد
20	سعيدة	0،614374	2،3	3،743647	تمركز شديد
21	سكيكدة	59،65512	1،9	0،03185	نقص شديد
22	سيدي بلعباس	0،555854	3،1	5،577009	تمركز شديد
23	عنابة	0،244662	1،4	5،722192	تمركز شديد
24	قالمة	0،812641	1،7	2،091944	تمركز شديد
25	قسنطينة	0،46351	0،8	1،725962	تمركز شديد
26	المدية	1،428855	4،3	3،009403	تمركز شديد
27	مستغانم	0،782418	1،9	2،428368	تمركز شديد
28	المسيلة	1،443501	3،9	2،701764	تمركز شديد
29	معسكر	0،996537	2،3	2،307992	تمركز شديد
30	ورقلة	0،736246	2،7	3،667251	تمركز شديد
31	وهران	0،376663	1،7	4،513319	تمركز شديد
32	البيض	0،580872	1،9	3،270943	تمركز شديد
33	إليزي	1،252227	2،1	1،677012	تمركز شديد
34	برج بوعريريج	0،893836	1،2	1،342528	تمركز شديد

تمركز شديد	2،025098	1،2	0،592564	بومرداس	35
تمركز شديد	2،6984	1،5	0،555885	الطارف	36
تمركز شديد	2،814001	1،4	0،497512	تندوف	37
تمركز شديد	8،974345	2،3	0،256286	تسمسيلت	38
تمركز شديد	3،165493	1،7	0،537041	الوادي	39
تمركز شديد	2،206908	1،5	0،679684	خنشلة	40
تمركز شديد	2،246472	1،9	0،845771	سوق أهراس	41
تمركز شديد	2،162462	1	0،462436	تيبازة	42
تمركز شديد	1،66362	1،5	0،901648	ميلة	43
تمركز شديد	1،766581	1،9	1،075524	عين الدفلى	44
تمركز شديد	1،947369	1،7	0،872973	النعامة	45
تمركز شديد	2،959119	1،2	0،405526	عين تيموشنت	46
تمركز شديد	2،750301	1،7	0،618114	غرداية	47
تمركز شديد	2،622313	1،9	0،93429	غليزان	48

المصدر : من اعداد الباحثين

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن هناك تمركز شديد بالنسبة لـ 45 ولاية ويدل ذلك أن هاته الولايات بها فائض من فروع الصيانة, بينما هناك 3 ولايات بها نقص ونقص شديد لفروع الصيانة .

الخطوة الرابعة : تحديد التوزيع العادل باستخدام مقياس الفرق من خلال حساب الفرق بين المكون النسبي لطول الطرقات والمكون النسبي لفروع الصيانة إذا كان الفرق أكبر من الصفر دل على وجود تمركز وكلما زادت هاته القيمة دلت على شدته أما اذا كانت اقل من الصفر دلت على وجود نقص ولإيجاد التوزيع العادل والأمثل نقوم بضرب المكون النسبي بعدد فروع الصيانة الإجمالي فإن كان العدد سالبا دل على احتياج اما إذا كان موجب دل على وجود فائض وبجمعه بقيمته الاصلية نتحصل على التوزيع الأمثل لفروع الصيانة على كل ولاية جزائرية حسب طول الطرقات بها كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول رقم 06: التوزيع العادل باستخدام مقياس الفرق من خلال حساب الفرق بين المكون النسبي لطول الطرقات والمكون النسبي لفروع الصيانة حسب كل ولاية جزائرية

الرقم	الولاية	الطول الكلي للطرق(كلم) %	عدد فروع الصيانة %	مقياس الفرق%	الفائض والاحتياج	التوزيع العادل لفروع الصيانة على كل ولاية
1	أدرار	1،176133	2،5	1،323867	-7	6
2	الشلف	1،157879	1،7	0،542121	-3	6
3	الاغواط	0،468878	1،7	1،231122	-6	3
4	أم البواقي	0،681002	1،9	1،218998	-6	4
5	باتنة	1،135699	3،3	2،164301	-11	6
6	بجاية	1،540212	1،7	0،159788	-1	8
7	بسكرة	0،879208	1،7	0،820792	-4	5
8	بشار	0،641755	2،3	1،658245	-9	3
9	البليدة	0،448619	1،5	1،051382	-5	3

10	البويرة	1،060646	3،3	2،239354	-12	5
11	تمنراست	2،293567	1،7	-0،59357	3	12
12	تبسة	0،933677	2،3	1،366324	-7	5
13	تلمسان	1،463187	3،9	2،436813	-13	7
14	تيارت	0،789792	2،9	2،110208	-11	4
15	تيزي وزو	1،719817	3،9	2،180183	-11	9
16	الجزائر	0،846129	0،6	-0،24613	1	4
17	الجلفة	0،814846	2،9	2،085154	-11	4
18	جيجل	0،628727	1،5	0،871274	-5	3
19	سطيف	1،247662	2،5	1،252338	-6	7
20	سعيدة	0،614374	2،3	1،685626	-9	3
21	سكيكدة	59،65512	1،9	-57،7551	299	309
22	سيدي بلعباس	0،555854	3،1	2،544147	-13	3
23	عنابة	0،244662	1،4	1،155339	-6	1
24	قالمة	0،812641	1،7	0،887359	-5	4
25	قسنطينة	0،46351	0،8	0،33649	-2	2
26	المدية	1،428855	4،3	2،871145	-15	7
27	مستغانم	0،782418	1،9	1،117582	-6	4
28	المسيلة	1،443501	3،9	2،456499	-13	7
29	معسكر	0،996537	2،3	1،303463	-7	5
30	ورقلة	0،736246	2،7	1،963754	-10	4
31	وهران	0،376663	1،7	1،323337	-7	2
32	البيض	0،580872	1،9	1،319128	-7	3
33	إليزي	1،252227	2،1	0،847773	-4	7
34	برج بوعريريج	0،893836	1،2	0،306164	-2	4
35	بومرداس	0،592564	1،2	0،607436	-3	3
36	الطارف	0،555885	1،5	0،944115	-5	3
37	تندوف	0،497512	1،4	0،902488	-5	2
38	تسمسيلت	0،256286	2،3	2،043714	-11	1
39	الوادي	0،537041	1،7	1،162959	-6	3
40	خنشلة	0،679684	1،5	0،820316	-4	4
41	سوق أهراس	0،845771	1،9	1،054229	-5	5
42	تيبازة	0،462436	1	0،537564	-3	2
43	ميلة	0،901648	1،5	0،598352	-3	5
44	عين الدفلى	1،075524	1،9	0،824476	-4	6
45	النعامة	0،872973	1،7	0،827027	-4	5
46	عين تيموشنت	0،405526	1،2	0،794474	-4	2
47	غرداية	0،618114	1،7	1،081886	-6	3
48	غليزان	0،93429	1،9	1،51571	-8	2
المجموع					0	517

المصدر : من اعداد الباحثين

من خلال نتائج الجدول السابق يتبين أن هناك 45 ولاية بها فائض في فروع الصيانة بينما هناك 3 ولايات فقط بها نقص , وتعتبر ولاية سكيكدة من أكبر الولايات التي تعاني من نقص شديد في الفروع نظرا لكونها تحتل المرتبة الأولى من حيث طول

الطرق بها وهذا ما يجعلها تحتاج الى عدد كبير من فروع الصيانة بالمقارنة مع الولايات الأخرى وهذا الأمر منطقي والجدول السابق يوضح التوزيع العادل بين فروع الصيانة وطول الطرقات حسب كل ولاية .

III- الخاتمة:

من خلال هذه الدراسة تبين أن هناك توزيع غير عادل بين فروع الصيانة التابعة للمديرية العامة للأشغال العمومية وطول الطرق بالولايات الجزائرية إذ أ، هناك 45 ولاية تحتوي على فائض كبير بالنظر إلى طول الطرقات الموجودة فيها بينما 3 ولايات منها ولاية واحدة تعاني نقصا شديدا في فروع الصيانة مما يجعل طرقاتها خطرة على مستخدميها وعلى عمر الطريق الافتراضي مما قد يكلف الدولة أموالا ضخمة وأرواحا كثيرة نتيجة عدم القيام بالصيانة في الوقت المناسب .

IV - النتائج والاقتراحات :

1.نتائج الدراسة

من خلال الدراسة توصلنا إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- ✓ إن الاهتمام أو التقصير في صيانة الطرقات قد يؤدي الى سلامة مستخدميها أو وجود مخاطر عليهم.
- ✓ تعتبر ولاية سكيكدة الأولى وطنيا من حيث طول الطرقات الموجودة بها وبالمقابل الولاية الأولى التي تحتاج الى فروع الصيانة ولمقدرة بـ 299 فرع .
- ✓ هناك توزيع غير عادل ما بين طول الطرقات وفروع الصيانة المخصصة لها في كل ولاية جزائرية
- ✓ يسمح لنا معامل جينى بإيجاد التوزيع العادل او الأمثل بين طول الطرقات وعدد فروع الصيانة وهذا ما أثبتته الدراسة .

2.الاقتراحات

من خلال النتائج السابقة يمكن اقتراح ما يلي:

- ✓ على المديرية العامة للأشغال العمومية إعادة توزيع فروع الصيانة حسب التوزيع الموجود في الدراسة باعتباره التوزيع الأكثر عدالة وملائمة .
- ✓ على المديرية العامة للأشغال العمومية الاهتمام بصيانة الطرقات بشكل مستمر حفاظا على سلامة مستخدميها و نجاعتها طيلة فترة عمرها الافتراضي .
- ✓ الإسراع بزيادة الفروع في ولاية سكيكدة كونها الأولى التي تحتاج إليها بالنظر إلى طول الطرقات بمختلف أنواعها المتواجدة بها .

المراجع

[1] ساهر محمد رشاد (2011)، **الأساليب الكمية لاتخاذ القرار الأفضل**، مصر : دار النهضة العربية، ص 177.

[2] أحمد طرطار (2001)، **الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة**، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، ص66.

[3] مؤيد عبد الحسين الفضل (2010)، **حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات**، عمان الاردن : دار زهران للنشر والتوزيع ، ط1، ص435.

[4] عبد الكريم محسن (2012)، صباح مجيد النجار ، **إدارة الإنتاج والعمليات**، بغداد : دار وائل للنشر، ط2، ص521.

[5] عبد الحميد برحومة، مراد شريف (2014)، **مقدمة في تسيير الإنتاج والعمليات**، عين مليلة الجزائر : دار الهدى للطباعة، ص163.

[6] أحمد طرطار، مرجع سابق، ص67.

[7] وهيبة بوعنينبة (2006-2007)، **دور ادارة الصيانة في تخفيض تكاليف النقل دراسة حالة مؤسسةNAFTEC لتكرير البترول بسكيكدة**، رسالة ماجستير، تخصص اقتصاد وتسيير المؤسسة، كلية علوم التسيير والعلوم الاقتصادية، سكيكدة: جامعة 20أوت 1955، ص21-22.

[8] كاسر نصر المنصور وآخرون (2011)، **إدارة العمليات الإنتاجية: مدخل استراتيجي**، المملكة العربية السعودية: خوارزم العلمية، ط2، ص438.

[9] فاطمة الزهراء مغبر(2010-2011)، **تخطيط أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية، دراسة حالة مؤسسة ،ALZINC**رسالة ماجستير، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية، تلمسان: جامعة أبي بكر بالقايد، ص17

[10] وهيبة بوعنينبة، مرجع سبق ذكره، ص14.

[11] بنشوري نسيبة (2015-2016)، **أثر تطبيق الأساليب الكمية على فعالية إدارة الصيانة " دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل فرع جنرال كابل – بسكرة -**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، الجزائر : جامعة محمد خيضر- بسكرة، ص12-13.

[12] زرقي عمار (2011-2012)، **التعهيد بإدارة الصيانة كاختيار استراتيجي للمؤسسة الصناعية، مدخل لتحسين الإنتاجية -دراسة حالة : المركب المنجمي للفوسفاط – جبل العنق - بئر العاتر**، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح، ص87.

[13] نفس المرجع سابق، ص87.

[14] نفس المرجع سابق، ص92.

[15] وهيبة بوعنينبة، مرجع سبق ذكره، ص17.

[16] غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، **إدارة الإنتاج والعمليات**، مرتكزات معرفية، دار اليازوري، عمان، الأردن، ،2008، ص502.

[17] فاطمة الزهراء مغبر، مرجع سابق ، ص13.

[18] رامي حكمت فؤاد الحديثي وأخرون (2004)، **الاتجاهات الحديثة في ادارة الصيانة المبرمجة**، عمان الاردن: دار وائل للنشر والتوزيع، ط1، ص83.

[19] فاطمة لزهراء مغبر ، مرجع سابق، ص14.

[20] صغيور حياة (2008-2009)، **واقع إدارة الصيانة في الدول النامية وانعكاساتها على الإنتاج**، كلية الاقتصاد، الجمهورية العربية السورية: جامعة دمشق، ص03.

[21] دويس محمد الطيب (2016)، **مطبوعة تسيري الصيانة لطلبة السنة الأولى اقتصاد وتسيير بترولي**، الجزائر: جامعة قاصدي مرابح- ورقلة، ص17.

[22] François Monchy et Jean-Pierre Vernier (2012), **Maintenance : Méthodes et organisations pour une meilleure productivité**, France Paris: Dunod, 3 e édition, P8.

[23] Idem

[24] دويس محمد الطيب، مرجع سبق ذكره، ص 18.

[25] Jean Héng (2002), **Pratique de la maintenance préventive**, France Paris: Dunod, P5

[26] دويس محمد الطيب، مرجع سبق ذكره، ص 16.