

مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستخدام سيرورة التحليل (AHP)

bellahcene_mohammed@yahoo.fr
benamar_fatimazohra@yahoo.fr
belmo_mus@yahoo.fr

- د. بلحسن محمد ، المركز الجامعي لمغنية
- أ. بن عمر فاطمة الزهراء ، جامعة تلمسان
- أ.د. بلمحمد مصطفى ، جامعة تلمسان

الملخص:

هدف هذا البحث لاختبار نموذج لسيرورة التحليل الهرمي (AHP) و لتقييم نوعية الدعم الذي يقدمه للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. تحقيقا لهذه الغاية، تم إجراء دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك، فرع RTO، أرزيو ودراسة افتراضية. أظهرت نتائج البحث من جهة أن اختيار مشاريع نظم المعلومات في شركة سوناطراك لا يزال يستند حتى الآن على المناهج النوعية التقليدية لدعم القرار. من جهة ثانية، كشفت الدراسة عن وجود عدد كبير من الحواجز التنظيمية والبيئية تحول دون استخدام الأساليب متعددة المعايير من أجل دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات الجزائرية العامة. أخيرا، جاءت نتائج الدراسة الافتراضية لتثبت نوعية الدعم الذي يقدمه نموذج سيرورة التحليل الهرمي المختبر لاختيار مشاريع نظم المعلومات. بالرغم من ذلك، يبقى هذا النموذج يتميز بنقص كبير إذ أنه يهمل القيود الصلبة المتعلقة بالمشاريع الإلزامية.

الكلمات المفتاحية: صنع القرار، اختيار المشاريع نظم المعلومات ، سيرورة التحليل الهرمي.

Abstract:

The aim purpose of this study is how to use the Analytic Hierarchy Process (AHP) in information system project selection. The model proposed in this paper include different factors such as benefits, costs (hardware, software, required manpower and other costs), project risk, required time for completion and for training, etc. To answer the research questions, a case study at the Algerian company SONATRACH-seat RTO-based ITA-ARZEW and a virtual case have been made. The results show that information systems selection, at SONATRACH, is based on traditional qualitative methods. The study has also underlined the presence of many legislative and organizational barriers to the use of multi-criteria methods as tools of IS selection in Algerian public companies. Finally, the study has demonstrated the quality of the support which the Analytic Hierarchy Process model can provide to the IS selection decision.

Keywords: Decision making, information systems project selection, Analytic Hierarchy Process (AHP).

مقدمة :

خلال العشرين سنة الأخيرة، تنامت الأهمية الإستراتيجية للمعلومات وعرفت الكثير من بلدان العالم تحولا من اقتصاديات صناعية مرتكزة على الإنتاج المادي إلى اقتصاديات للمعرفة ترتكز على الإبداع وخلق المعارف. نتيجة لذلك، أضحت نظام المعلومات يمثل جهازا حيويا ترتكز عليه مختلف النماذج التجارية (التجارة الالكترونية، الأعمال الالكترونية...) والنظم التسييرية (التكوين الالكتروني، إدارة المعرفة، الإدارة الالكترونية للوثائق....) للمؤسسات. في ظل هذه الظروف، تطورت أساليب إدارة نظم المعلومات وبرزت مناهج متنوعة تسمح بتطوير وتثبيت نظم معلومات تتميز بالتكامل والجودة العالية، تهدف إلى مساندة احتياجات التشغيل والإدارة، ترضي احتياجات المستخدمين النهائيين وتحترم القيود المتعلقة بالتكاليف المالية والبشرية. من بين هذه الأساليب و المناهج الإدارية، تطرقت هذه الدراسة إلى تلك المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. يعتبر اختيار مشاريع نظم المعلومات من القرارات الإستراتيجية المصيرية التي ترهن مستقبل المؤسسة وتؤثر تأثيرا بالغا على تنافسيتها وقدرتها على الوفاء بالتزاماتها طويلة الأجل (YANG, et al., 2013). تتطلب هذه العملية تحديد مجموعة من النظم يمكن إدراجها في المخطط الاستراتيجي لنظام المعلومات، المفاضلة بين هذه النظم وتوزيع الموارد المخصصة على عدد منها بشكل يسمح بتعظيم الأرباح (SANATHANAM & KYPARISIS, 1995).

عموما، تعتبر هذه الخيارات خيارات معقدة وتحديا تواجهه المنظمات. من معالم هذا التعقيد: تعدد الأبعاد المرتبطة بعملية اتخاذ القرار، مراعاة القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات لمعايير نوعية وكمية في آن واحد، ترابط الأهداف والمعايير والبدائل، وأيضا طبيعة بعض القرارات التي تكون شخصية وغير دقيقة بحكم تأثير ميول الإطار المشاركة في تقييم مشاريع نظم المعلومات على قرارات المسيرين (KIM et al., 2009)؛ BOLAT et al., (2014).

من هذا المنطلق، يتعرض هذا المقال للإشكالية التالية: هل يمكن اقتراح نموذج متعدد المعايير لاتخاذ القرار يرتكز على سيرورة التحليل الهرمي (The analytic hierarchic process : AHP) من أجل دعم مسيري المؤسسات الجزائرية العمومية ومساعدتهم في اختيار أحسن مشاريع نظم المعلومات، بشكل يسمح بتخفيض النفقات والمخاطر، وتعظيم الأرباح النقدية وغير النقدية؟

على الرغم من أن سيرورة التحليل الهرمي تعرف استخداما واسعا عبر العالم، إلا أنها تبقى نادرة الاستعمال في الجزائر. عند اختيار مشاريع نظم المعلومات، غالبا ما يستند المسير الجزائري على الطرق التقليدية كجداول الترتيب. من هذا المنطلق، ومن أجل دراسة إشكالية البحث، تمت صياغة الفرضيات التالية:
الفرضية الأولى: هناك عوامل موقفيه تحد من استخدام النماذج متعددة المعايير لاتخاذ القرار في ترشيد الخيارات المتعلقة بمشاريع نظم المعلومات في المؤسسات العمومية الجزائرية.

الفرضية الثانية: يمكن صياغة نموذج يعتمد على سيرورة التحليل الهرمي من أجل ترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات.

الفرضية الثالثة: نموذج سيرورة التحليل الهرمي - المقترح في هذا المقال - يقدم دعما ذا جودة للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات.

من أجل اختبار هذه الفرضيات، أستخدمت المناهج التالية:
- المنهج التحليلي الوصفي: ارتكزت هذه الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي من أجل وصف وتحليل العوامل المؤثرة على اختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات الجزائرية، وكذا تحديد المعايير والأهداف الواجب مراعاتها عند اتخاذ هذا النوع من القرارات.

- منهج دراسة الحالة: ميدانيا، أجريت دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك (الشركة الوطنية للبحث، الإنتاج، النقل، تحويل المحروقات و تسويقها)، حيث عقدنا مقابلات مفتوحة مع مدير المصلحة القانونية وكذا المسيرين المسؤولين في مركز الإعلام الآلي بفرع RTO، ومع المدير المالي لفرع النقل عبر الأنابيب (TRC) على مستوى المنطقة الصناعية أرزيو ومدير التنظيم ونظم المعلومات لفرع نشاطات المنبع (L'AVAL) بوهران.

إضافة إلى ذلك، تم الاعتماد على تحليل الوثائق، حيث حلت مجموعة من النصوص التنظيمية نذكر منها على وجه الخصوص تلك المتعلقة بالإطار القانوني لاختيار مشاريع نظم المعلومات.

- نظرا لعدم توفر حالة واقعية يمكن اختبار النموذج عليها في المؤسسة المدروسة، تم في الأخير إعداد وحل حالة افتراضية باستعمال برنامج SUPERDECISION 2.2.6.

على هذا الأساس، قسمنا هذا المقال إلى أربعة أجزاء: في البداية، سنعرض دراسة نقدية للأبحاث السابقة وللنماذج التي اقترحت من أجل ترشيح الخيارات المتعلقة بمشاريع نظم المعلومات. بعد ذلك، سنقترح نموذجا كميًا يستعمل سيرورة التحليل الهرمي (AHP) من أجل دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. في وقت ثالث، سنقدم المؤسسة التي أجريت فيها دراسة الحالة ونزود القارئ بتوضيحات إضافية حول المنهجية المتبعة. في الأخير سنستعرض ونناقش النتائج التي أفضت إليها هذه الدراسة.

1. الدراسات السابقة :

منذ خمسينات القرن العشرين، انصبت العديد من المؤسسات و مراكز البحث على تطوير مناهج اختيار مشاريع نظم المعلومات .

في مرحلة أولى، اقترحت الدراسات نماذج أحادية المعيار لتقييم و اختيار مشاريع نظم المعلومات. مثال ذلك دراستي CARLSON (1974) و GINZBERG (1979) اللتين اعتمدتا على طريقة تحليل الربح - التكاليف. من خلال هذين العملين، تبين أن طريقة الربح/التكاليف طريقة صعبة ومحدودة، كونها لا تراعي الأرباح النوعية المترتبة عن استعمال نظم المعلومات (كرضى المستخدمين و الزبائن). بالفعل، حتى إن أمكن تحديد هذه الأرباح النوعية، فإنه من الصعب وصفها و القيام بالمقارنة. في دراسات أخرى، أبرز CHEN & GORLA (1998) حدود الطرق التقليدية أحادية المعيار (العائد على الاستثمار، صافي القيمة الحالية، ...) و عجزها عن ترشيح القرارات الاستراتيجية على العموم و مسائل اختيار مشاريع نظم المعلومات على وجه الخصوص، و هذا راجع للآثار الإستراتيجية لمشاريع نظم المعلومات وكذا إلى عدم إمكانية إشباع الأرباح غير المادية...

في مرحلة ثانية، أدخلت في النماذج المقترحة لحل المشاكل المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات مجموعة متعددة من المعايير و القيود. ففي دراسة LUCAS & MOORE (1976)، تمت مقارنة مشاريع نظم المعلومات بمشاريع البحث و التطوير، حيث اقترح الباحثان نموذجا متعدد الأهداف للترصيد (SCORING) يراعي المعايير المتعلقة باتساق الإنفاق المتعلق بمهارة اليد العاملة و بالمداخل غير المضمونة للمشاريع. أما MELONE & WHARTON (1984)، فقد بينا أن طريقة الترصيد (SCORING) توفر مقاييس كمية لمعايير اتخاذ القرار، و التي يمكن استعمالها مباشرة في عملية المقارنة بين البدائل و اختيار البديل الأمثل (ذو الرصيد المرتفع). و أما BUSS (1983) فقد اقترح مقارنة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستعمال طريقة الترتيب (RANKING). تقتضي هذه المقاربة ترتيب المشاريع وفق معياري الربح/التكاليف و الأهمية التكنولوجية. بالرغم من إسهاماتها، إلا أن المقاربات المعتمدة على طريقتي الترصيد و الترتيب بقيت تعاني من عدة حدود. تتميز هذه المقاربات بدرجة عالية من الذاتية، كما أنها لا تراعي الترابط المحتمل بين العوامل و المشاريع و تهمل مجموعة من العوامل المتعلقة بعملية اختيار مشاريع نظم المعلومات. مثال ذلك قيود الموارد البشرية وساعات العمل التي يجب مراعاتها عند إعداد الميزانية.

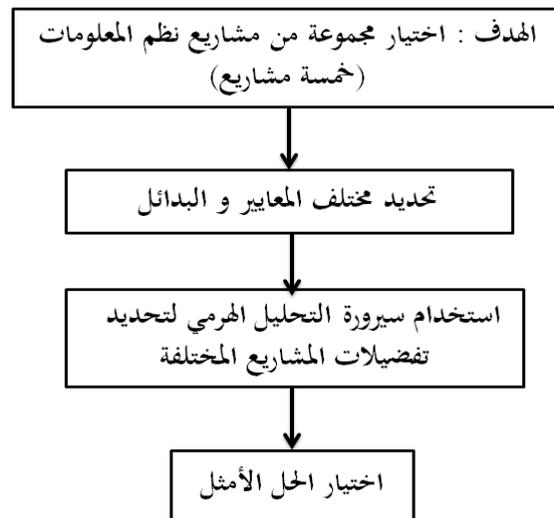
من أجل تجاوز هذه النقائص، اقترحت أعمال حديثة نماذج متعددة المعايير مختلفة لدعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. في إحدى الدراسات الأولى، اقترح SHNIEDERJANS et al. (1988) نموذجا للبرمجة الخطية بالأهداف يرمي إلى تحقيق هدف واحد (تدنية التكاليف) مع احترام مجموعة من القيود. بعد ذلك، طور SHNIEDERJANS et al. (1989) نموذجا أكثر واقعية للبرمجة الخطية بالأهداف، يراعي مجموعة من الأهداف الكمية و النوعية. كان النموذج المقترح أحسن من طريقتي الترتيب و الترصيد، إذ أنه احترام كل الموارد و اهتم بمحدوديتها في عملية اختيار المشاريع ؛ كما أنه اهتم بالمعايير الكمية و النوعية (الاستعانة بطريقتي الترتيب و الترصيد) و سمح بتقدير المشكل بأقل جهد مبدول من متخذي القرار، و بتجاوز الصعوبات المتعلقة باختلاف وحدات القياس. على الرغم من ذلك، تخللت هذا النموذج جملة من العيوب لعل من أهمها تلك المتعلقة بتحديد الأوزان النسبية للمعايير و القيود و إهمال قضية الترابط بين الأهداف و المعايير و الأنظمة المقترحة (محل المفاضلة).

من أجل تجاوز الحدود المتعلقة بالأوزان النسبية، اقترح SANTHANAM, MURALIDHAR & WILSON (1990) استخدام نموذج التحليل الهرمي، فهذا النموذج يأخذ بعين الاعتبار الأحكام المتعلقة بالمعايير النوعية غير الملموسة إلى جانب المعايير الكمية الملموسة. بعد ذلك، اقترحت العديد من الدراسات مقاربات تستعمل سيرورة التحليل الهرمي من أجل دعم القرارات المتعلقة بمشاريع نظم المعلومات. على سبيل المثال، اقترح LEE et al. (2014) نموذجاً لاختيار البرمجيات المفتوحة لإدارة العلاقة مع الزبون (Open Source CRM Software) يعتمد على سيرورة التحليل الهرمي، حيث راعى هذا النموذج في نفس الوقت الجوانب التشغيلية المتعلقة بالبرامج والأبعاد التنظيمية المتعلقة بالمؤسسة.

3. النموذج المقترح :

يختبر هذا المقال مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات تستعمل سيرورة التحليل الهرمي (AHP). كما هو موضح في الشكل 01، تمر هذه المقاربة بثلاث مراحل أساسية. في البداية، يتم اقتراح مجموعة من المشاريع يتوجب على متخذ القرار المفاضلة بينها واختيار عدد محدد منها من أجل إدراجها في مخطط تطوير نظم معلومات المؤسسة. بعد ذلك، يتم تحديد المعايير والقيود التي يجب مراعاتها عند المفاضلة. في مرحلة ثالثة، يتم تحديد التفضيلات النهائية للمشاريع المختلفة باستخدام سيرورة التحليل الهرمي. على ضوء نتائج التحليل الهرمي، يتم اختيار المشاريع التي تتميز بأعلى التفضيلات.

الشكل (01): مقارنة سيرورة التحليل الهرمي المقترحة

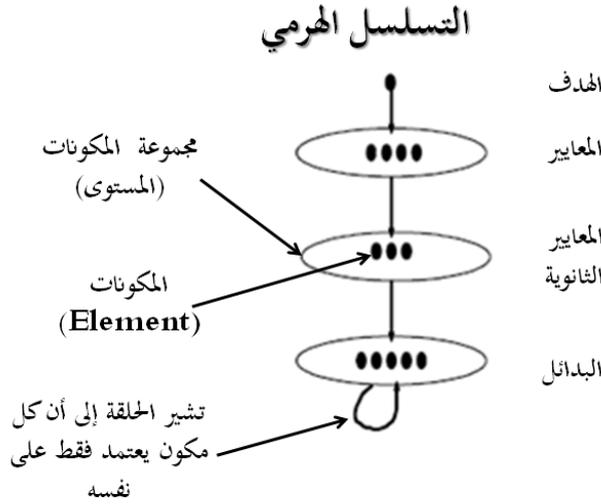


سيرورة التحليل الهرمي :

تم تطوير سيرورة التحليل الهرمي من طرف SAATY (1980)، من أجل حل المشاكل المعقدة المتعلقة بصنع القرارات متعددة المعايير والتي تتطلب مراعاة معايير كمية ونوعية متنوعة (BAYSAL et al., 2015). تسمح هذه التقنية بمقارنة مجموعة من الأهداف أو البدائل (AYADI, 2010). وحسب SAATY (2008)، التحليل الهرمي عبارة عن "نظرية تساهم في تقييم الأوزان لمجموعة من البدائل والعناصر المتواجدة في ظاهرة معينة، فهي تقوم بالمقارنة والربط بين الأحكام المقدمة من جماعة متخذي القرار حول العلاقة الموجودة بين العناصر المكونة للمشكلة المطروح. و من أهداف هذه الطريقة الحصول في النهاية على أحكام تكون متجانسة ومتفق عليها من طرف متخذي القرار.

كما هو الحال مع أي منهجية أخرى، فإن الخطوة الأولى في استخدام سيرورة التحليل الهرمي من أجل تحديد مستوى أولوية مجموعة من مشاريع نظم المعلومات يتمثل في تحدد المعايير التي يجب مراعاتها. بعد ذلك، يتم بناء الهيكل الهرمي للمشكلة، حيث نجد في قمة هذا الهيكل الهدف (Goal)، ثم تليه المعايير (Criteria)، ثم المعايير الفرعية (Subcriteria) إن وجدت، و في المستوى الأخير البدائل (Alternatives) (الشكل 02).

الشكل (02): النموذج العام لمكونات سيرورة التحليل الهرمي (GORENER, 2012)



في الخطوة الثالثة، يتم تقييم مدى تلبية كل مشروع (بديل) لكل معيار من المعايير من خلال المقارنة الثنائية لهذه المشاريع بالنظر لكل معيار. في هذه المرحلة، تقارن كل التوليفات الثنائية المحتملة للمشاريع بالنظر لكل معيار على حدى. هنا، يجب صانع القرار على أسئلة تصاغ على النحو التالي: "على أساس معيار خفض التكاليف، بكم تقدر الأهمية النسبية للمشروع 1 مقارنة بالمشروع 2؟" تقييم الإجابات عددياً على سلم يمتد من 01 إلى 09 كما اقترح SAATY، ثم تحدد القيم التبادلية وتدرج في مصفوفة الأوزان النسبية. خلال هذه العملية، يجب احترام مبدأ تبادل الأحكام (Reciprocal Judgment) الذي نص عليه SAATY (2010). حسب هذا المبدأ، إذا كان A مفضلاً x مرة أكثر من B، فإن B يكون مفضلاً $1/x$ مرة أكثر من A. من هذا المنطلق، حصول مشروع A على وزن نسبي يعادل 09 مقارنة بمشروع B بالنظر لمعيار X، يعني أنه مفضل كثيراً و يقتضي أن يحصل المشروع B على وزن نسبي يعادل 1/9 مقارنة بالمشروع A بالنظر لنفس المعيار. إذا حصل المشروعين على قيمة 01 فهذا يدل على أن لهما نفس المستوى من التفضيل.

بعد إجراء جميع المقارنات الثنائية لكل المشاريع و بالنظر لكل معيار، يحدد صانع القرار الأهمية النسبية لهذه المعايير باستخدام نفس الطريقة. السؤال النموذجي الذي يمكن طرحه لصانع القرار هنا يكون على النحو التالي: " بالنظر للهدف، بكم تقدر الأهمية النسبية للأرباح التي تحصل عليها نتيجة تخفيض التكاليف مقارنة بالأرباح التي تحصل عليها عن طريق رفع الإنتاجية؟" كما تم في المرحلة السابقة، كل مقارنات الأوزان النسبية تجرى و تسجل في مصفوفة أوزان نسبية أخرى.

في خطوة أخيرة، تحدد الأولويات الشاملة لمشاريع نظم المعلومات (the overall prioritization of the IS projects). إنشاء هذه الأولويات يمر بثلاث مراحل: المرحلة الأولى تتطلب تحديد الأهمية النسبية للمعايير. انطلاقاً من مصفوفة مقارنة المعايير (The criteria comparison matrix)، يتم هنا احتساب القيمة الذاتية الأوسع (The largest eigenvalue و المتجه الذاتي (Eigenvector) الموافق لهذه القيمة. بعد ذلك، يتم تعديل هذا المتجه الذاتي بشكل يجعل مجموع مدخلاته يؤول إلى الواحد. يمثل هذا المتجه الذاتي المعدل الأهمية النسبية للمعايير. المرحلة الثانية تتمثل في تحديد الأهمية النسبية للمشاريع بالنسبة لكل معيار. من أجل ذلك، تجرى على مصفوفات مقارنة المشاريع (The project comparison matrices) نفس العمليات التي أجريت في المرحلة السابقة على مصفوفة مقارنة المعايير. المتجه الذاتي المعدل لمصفوفة مقارنة المشاريع بالنسبة لمعيار معين يمثل الأهمية النسبية للمشاريع بالنظر لهذا المعيار. يتم تكرار العملية لكل معيار، الأمر الذي يؤدي إلى إعطاء أولويات مختلفة لكل مشروع. في الأخير، تستخدم الأهمية (الأولويات) النسبية للمشاريع بالنظر لكل معيار والأهمية النسبية للمعايير لتحديد الترتيب العام للمشاريع.

نفترض هنا أن : الأهمية النسبية لـ x مشروع يتم تحديدها باستخدام n المعايير. C_i (for $i = 1, 2, \dots, n$) تمثل الأهمية النسبية للمعيار i . D_j (for $j = 1, 2, \dots, x$) تمثل الأهمية النسبية للمشروع j بالنظر للمعيار i . يتم تحديد الأهمية النسبية العامة للمشروع j (w_j) وفقا للمعادلة التالية:

$$w_j = \sum_{i=1}^n C_i * D_{ij}$$

أوسع قيمة لـ w_j يتناسب مع أعلى أهمية نسبية للمشروع j . وهكذا، فإن القيم المركبة من w_j تمثل الترتيب النسبي للمشاريع قيد التقييم.

4. منهجية و ميدان الدراسة :

من أجل الإجابة على إشكالية البحث، أجريت دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك. تنقسم نشاطات هذه المؤسسة إلى خمسة مستويات و هي : نشاط المنبع (الاستكشاف و التنقيب)، نشاط المصب (تطوير وحدات تمييع الغاز الطبيعي، فصل غاز البترول المميع و التكرير)، نشاط الإنتاج، نشاط النقل (البحري و عبر القنوات للغازات و البترول) و نشاط التسويق. على وجه الخصوص، أجريت الدراسة الميدانية في : فرع مؤسسة النقل عبر الأنابيب—أرزيو (RTO-base-ITA : La Region Transport Ouest par canalisation). تقوم هذه المؤسسة بنقل و تخزين و تسويق المحروقات السائلة و الغازية عبر قنوات و منشآت تتولى استغلالها، صيانتها، تجديدها، و تطويرها.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم إمكانية استخدام النماذج الرياضية المتعددة المعايير في ترشيد القرارات المرتبطة باختيار مشاريع نظم المعلومات؛ و كذا اختبار النموذج المقترح أعلاه.

من أجل تحقيق هذه الأهداف، أجريت مقابلات مفتوحة مع مدير المصلحة القانونية و كذا المسيرين المسؤولين في مركز الإعلام الآلي بمؤسسة RTO. يتعلق الأمر ب: مدير مركز الإعلام الآلي، مدير مصلحة الشبكات، مدير مصلحة قواعد البيانات والبرمجيات. إلى جانب ذلك، أجريت مقابلات مع المدير المالي لفرع النقل عبر الأنابيب (TRC) على مستوى المنطقة الصناعية أرزيو و مدير التنظيم و نظم المعلومات لفرع نشاطات المنبع (L'AVAL) بوهران. إضافة إلى ذلك، تم الاعتماد على تحليل الوثائق، حيث حلت مجموعة من الموارد نذكر منها على وجه الخصوص تلك المتعلقة بالإطار القانوني لاختيار مشاريع نظم المعلومات.

نظرا لعدم توفر حالة واقعية يمكن اختبار النموذج عليها في المؤسسة المدروسة، تم في الأخير إعداد و حل حالة افتراضية باستعمال برنامج SUPERDECISION 2.2.6.

5. النتائج :

1.5. أساليب دعم القرار المستعملة لترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات على مستوى المؤسسة:

كأي مؤسسة أخرى، يتطلب تطوير نظم المعلومات على مستوى مؤسسة سوناطراك : اختيار عدد من مشاريع نظم المعلومات يبرمج تطويرها على فترة زمنية محددة؛ إدراج هذه المشاريع في مخطط استراتيجي يحدد النظم التي ستطور على مستوى مختلف الوظائف ؛ إعداد رزنامة التنفيذ و الميزانيات التقديرية.

فيما يتعلق بهذه الخيارات، تبين من المقابلات التي أجريت أن متخذ القرار في سوناطراك لديه الحرية الكاملة في اختيار المنهجية والأدوات (النماذج) التي يراها مناسبة لدعم واتخاذ القرارات؛ وكذا في تحديد المعايير الملائمة لذلك. بالرغم من ذلك، لمسنا أن هذه القرارات في المؤسسة لا تزال تركز على مناهج تقليدية. أما النماذج الكمية متعددة المعايير، فتنقى غير مستعملة لحد الآن.

إلى جانب ذلك، بينت المقابلات أن مجموعة من العوامل الظرفية تؤثر على المسير و تحد من حريته و قدرته على اختيار نظم المعلومات الكفيلة برفع أداء المؤسسة. من بين هذه العوامل، نجد :

الظرف التاريخي : إن الوضعية الأمنية و السياسية و الاقتصادية التي مرت بها الجزائر في التسعينات عقدت من عملية اقتناء نظم معلومات من السوق و أدت إلى ارتفاع هائل في تكاليفها. أمام هذه الوضعية، لجأت مؤسسة سوناطراك إلى توسيع وحدات الإعلام الآلي و مصالح إدارة نظم المعلومات ؛ كما أنها اعتمدت على التطوير الخاص الداخلي كمنهج أساسي في تجسيد نظم المعلومات التي تحتاج إليها.

أمن المعلومات : يتخوف مسيرو المؤسسة من إمكانية تسريب النظم التي يتم اقتناؤها من موردين خارجيين لمعلومات إستراتيجية قد تؤثر على وضعيتها التنافسية، فبرامج هذا النوع من النظم لا يمكن الاضطلاع عليها.

التكلفة : إلى جانب هذا، يرى المسيريون الذين تمت محاورتهم أن البرمجيات الإستراتيجية المعروضة في السوق كبرامج التسيير المدمج (ERP) باهظة الثمن.

عدم ملاءمة قانون الصفقات و تعقيد الإجراءات المتعلقة باقتناء نظام معلومات من السوق : على مستوى مؤسسة سوناطراك، تخضع مختلف الصفقات لقانون أقل ما يمكن أن يوصف به أنه معقد، و غير مستقر و غير ملائم للقرارات المتعلقة بشراء نظم المعلومات. منذ 2002، خضعت الصفقات على مستوى مؤسسة سوناطراك لخمسة قوانين متتالية عرفت بالR14، R15، R16، R17 و الR18. على مستوى القوانين الأربعة الأولى، لم تدرج مشاريع نظم المعلومات على لائحة المشاريع المعقدة و ذات الأهمية، الأمر الذي كان يحول دون استخدام النماذج الاقتصادية للمفاضلة بين البدائل. منذ جانفي 2013، أصبح إبرام الصفقات بصفة عامة و اختيار نظم المعلومات بشكل خاص، يخضع على مستوى المؤسسة للقرار رقم E-025 المشار إليه عادة ب A-408 أو R18 والمتعلق بإجراءات عقد الصفقات المتعلقة بالتوريد ، الخدمات ، الدراسات ، الخدمات الاستشارية. على العموم، نلاحظ أن هذا الأخير يسمح بترشيد القرارات المتعلقة باختيار نظم المعلومات و بتطبيق مناهج علمية شبيهة بتلك التي عرضت في الجانب النظري. بالرغم من ذلك، تتخلل هذا القانون نقاط غموض ينبغي على الإدارة أن توضحها. بالفعل، بالرغم من أن الR18 تسمح باستخدام النماذج الاقتصادية للمفاضلة بين المشاريع، إلا أنها تشترط تقييم مختلف المعايير و القيود بالوحدات النقدية ؛ الأمر الذي قد يحول دون استخدام نماذج تدرج أبعاد نوعية و غير نقدية (كمستوى رضى المستعملين و المسيرين، مستوى المخاطرة أو الجودة) كالذي اقترحه في هذا المقال. مشكل آخر يطرحه الR18 هو ذلك المتعلق بتحديث البرمجيات. في حالة شراء برنامج من السوق، يتوجب تحديث هذا الأخير باستمرار. تكلف هذه العملية مبالغ معتبرة و تلزم المسير بعقد الصفقة مع المؤسسة التي باعت البرنامج للمؤسسة. في هذه الحالة، يجد المسير نفسه في مأزق إذ يفرض القانون عليه إجراء مناقصة و المفاضلة على الأقل بين ثلاث عروض مختلفة.

بالنظر لهاته العوامل، يميل مسيرو سوناطراك اليوم أكثر إلى التطوير الداخلي و اقتناء البرامج المفتوحة، و يبرزون نوعا من التردد في مواجهة البرمجيات المعروضة في السوق من طرف المؤسسات المتخصصة. عموما، يمكن لهذه العوامل أن تؤثر على جودة القرارات المتخذة و أن تحد من فعالية النظم التي ستطور في المستقبل.

2.5. نتائج الحالة الافتراضية :

1.2.5. معطيات الدراسة :

نظرا لعدم توفر حالة واقعية على مستوى المؤسسة المدروسة، حاولنا إبراز جودة الدعم الذي يقدمه نموذج سيرورة التحليل الهرمي للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات من خلال حالة افتراضية. هنا، افترضنا أن مؤسسة سوناطراك تريد إعداد إستراتيجية جديدة لنظم معلوماتها. في هذا الصدد عليها أن تختار خمسة (05) مشاريع من أصل عشرة (10) ستبرمج تطويرها على طول الأربع سنوات القادمة.

في إطار هذا الخيار، يجب على المؤسسة أن تراعي القيود و المعايير التالية: التكلفة ، الربح ، الخطر المتوقع ، درجة الرضا، و الوقت.

- المعطيات المتوقعة المتعلقة بالمعايير المرتبطة بمشاريع نظم المعلومات مثلت في الجدول (01).
- ميزانية المعدات يجب أن لا تتجاوز (\$65000000). ميزانية البرمجيات يجب أن لا تتجاوز (\$28000000).
- التكاليف الأخرى يجب أن لا تتجاوز (\$3600000). مخاطر مشاريع نظم المعلومات مرتبطة بالمحيط التكنولوجي لهذه المشاريع و بحجمها و أيضا بالتجارب السابقة المماثلة لها. تم ترصيد هذه المخاطر من قبل متخذي القرار والمستخدمين للنظم باستخدام سلم يمتد من 0 إلى 10. وقت تنفيذ المشروع المتوقع قيد ضروري، وهو يهدف إلى تدنيه الوقت اللازم لعملية تطوير نظم المعلومات الجديدة و غرسها داخل المنظمة. الوقت التكويني اللازم لكل مشروع يكتسي أيضا أهمية بالغة. من أجل تقدير هذا الوقت، تجمع معلومات وأراء متخصصة من المكاتب الاستشارية و موردي البرمجيات و المعدات اللازمة لكل مشروع. حسب المسيرين، كلما كان الوقت اللازم للتكوين أقل كان ذلك أحسن، و بالتالي يجب تدنيه هذا المعيار. يتطلب تطوير نظم المعلومات الجديدة و استعمالها توظيف

عمال جدد أو زيادة في ساعات العمل. على هذا الأساس، يتوجب مراعاة القيد المتعلق بتكاليف اليد العاملة الإضافية اللازمة لتطوير و غرس كل نظام مقترح. في الحالة المقترحة هنا، إجمالي التكاليف الكلية السنوية المرتبطة باليد العاملة الإضافية اللازمة يجب أن لا تتجاوز \$1100000. نعتبر أخيراً، أن النظام الأول إجباري يجب تبنيه.

2.2.5. منهج ترشيده القرار المستعمل في الدراسة :

في الحالة المعروضة في هذا المقال، يجب اختيار أفضل خمسة مشاريع نظم معلومات من أصل عشرة. من أجل ذلك، تستعمل مقارنة سيرورة التحليل الهرمي (AHP) المقترحة أعلاه. تمر هذه المقاربة بالمراحل الأربعة التالية :

أ. بناء النموذج:

في المرحلة الأولى، يتم بناء النموذج العام للتحليل الهرمي. يأخذ هذا النموذج بنية هرمية، حيث تتم صياغة الهدف و وضعه في القمة، ثم تحدد معايير المعتمدة لاختيار المشاريع و توضع في مستوى ثان، و في الأخير تحدد البدائل و تدرج في القاعدة.

كما يوضحه الشكل (03)، هدف الدراسة يتمثل في اختيار خمسة مشاريع نظم معلومات من أصل عشرة مشاريع. أما المعايير التي تحكم العملية فقد تعددت و تنوعت و هي متمثلة في: تكلفة المعدات، تكلفة البرمجيات، تكاليف أخرى، تكاليف السنوية لليد العاملة الإضافية اللازمة، الربح، المخاطرة، الوقت اللازم للتنفيذ، الوقت اللازم للتكوين، رضا المستخدمين للأنظمة، رضا متخذي القرار. أما البدائل فلدينا عشرة مشاريع.

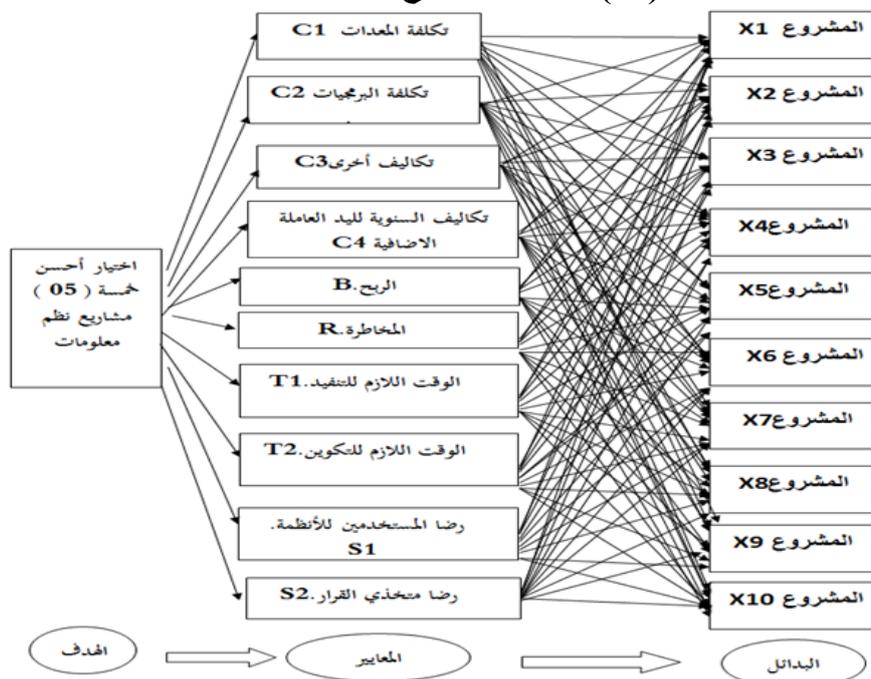
الجدول رقم (01): المعايير المرتبطة بمشاريع نظم المعلومات

المعايير										المشاريع
X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
1720	1320	1300	2090	3000	5000	1200	40600	1349	1774	الأرباح*
00	1200	500	320	14000	20000	21000	29500	11500	1900	تكاليف المعدات *
2500	3300	1000	16000	44	750	7800	16020	2254	3800	تكاليف البرمجيات*
10	08	30	00	20	190	18	00	160	00	تكاليف أخرى*
7.481	7.552	8.604	9.206	8.661	9.272	7.727	9.349	9.305	9.336	تفضيلات المتوسط
09	08	07	05	06	04	10	01	03	02	الترتيب القرار
8.002	8.193	9.286	9.377	9.517	9.505	8.008	9.773	9.638	9.762	تفضيلات المتوسط
10	08	07	06	04	05	09	01	03	02	الترتيب المستخدمين
23	39	00	00	100	294	29	545	286	500	التكاليف السنوية لليد العاملة الإضافية*
24	61	119	69	136	84	66	19	18	90	الوقت اللازم للتكوين**
36	28	97	91	67	83	60	90	43	50	وقت تنفيذ المشروع المتوقع**
02	02	03	03	02	02	03	04	03	03	المخاطرة

** المعايير مقدره بالأيام

* المعايير مقدره بال \$1000

الشكل (03): مكونات نموذج الدراسة الافتراضية



ب. مقارنة المعايير مع احترام الهدف (goal) :

في المرحلة الثانية، تتم المقارنة الثنائية لكل المعايير على التوالي. تهدف هذه العملية إلى تحديد الأهمية النسبية لكل معيار و تتطلب طرح جملة من الأسئلة على متخذ القرار. تأخذ الأسئلة هنا الشكل التالي : بكم تقدر الأهمية النسبية لمعيار الربح مقارنة بمعيار المخاطرة مع احترام الهدف؟ بكم تقدر الأهمية النسبية لمعيار الربح مقارنة بمعيار تكاليف المعدات مع احترام الهدف؟

يحدد متخذ القرار قيم الأهمية النسبية (The relative important value) لكل معيار مقارنة بالمعيار الآخر على سلم يمتد من 01 إلى 09. بعدها تحدد القيمة التبادلية (Reciprocal Value).

كل مقارنات الأوزان النسبية تجرى و تسجل في مصفوفة الأوزان النسبية و التي تعرف أيضا بمصفوفة مقارنة المعايير (The criteria comparison matrix) (الجدول 02). انطلاقا من هذه الأخيرة، تحسب القيمة الذاتية الأوسع (The largest eigenvalue) و المتجه الذاتي (Eigenvector) الموافق لهذه القيمة. بعد ذلك، يتم تعديل هذا المتجه الذاتي بشكل يجعل مجموع مدخلاته يؤول إلى الواحد. يمثل هذا المتجه الذاتي المعدل الأهمية النسبية (تفضيلات) للمعايير.

الجدول رقم (02): مصفوفة مقارنة المعايير

GOAL	C1	C2	C3	C4	B	R	T1	T2	S1	S2
C1	1	1	3	3	2	2	3	4	3	3
C2	1	1	3	3	2	2	3	4	3	3
C3	1/3	1/3	1	2	1/2	1/3	2	3	3	3
C4	1/3	1/3	1/2	1	1/2	1/3	3	2	3	3
B	1/2	1/2	2	2	1	2	2	3	4	4
R	1/2	1/2	3	3	1/2	1	2	3	4	4
T1	1/3	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2	1	2	3	3
T2	1/4	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1	4	4
S1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4	1/4	1/3	1/4	1	1/2
S2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4	1/4	1/3	1/4	2	1

باستخدام برنامج (SUPERDECISION 2.2.6)، جاءت نتائج التفضيلات المحصلة من مقارنة المعايير بالنسبة للهدف كما هي موضحة في الجدول (03):

الجدول رقم (03): قيم التفضيلات (EIGEN VECTOR) الناتجة عن مقارنة المعايير بالنسبة للهدف

المعايير	B	C4	C3	C2	C1
التفضيلات	0.13747	0.07404	0.09023	0.18798	0.18798
المعايير	S2	S1	T2	T1	R
التفضيلات	0.03521	0.03074	0.05591	0.06653	0.13392

Inconsistency : 0.06063

ت. مقارنة البدائل الموجودة مع احترام كل معيار على حدا :

في المرحلة الثالثة، تتم المقارنة الثنائية للبدائل (المشاريع) العشرة المقترحة مع احترام كل معيار على حدا. تهدف هذه العملية إلى تحديد الأهمية النسبية (التفضيلات) المرتبطة بالبدائل (المشاريع) بالنسبة لكل معيار، و تتم وفق نفس المنهجية التي استعملت لتحديد تفضيلات المعايير.

على سبيل المثال، من أجل تحديد الأهمية النسبية للبدائل (المشاريع) بالنسبة لمعيار الربح (B)، يجب اتباع الخطوات التالية :

في البداية، تطرح جملة من الأسئلة على متخذ القرار الهدف منها مقارنة المشاريع مع بعضها البعض بالنظر لمعيار الربح. تأخذ هذه الأسئلة الشكل التالي: "بالنظر لمعيار الربح، بكم تقدر الأهمية النسبية للمشروع X_i مقارنة بالمشروع X_j ؟"

بالنسبة لكل سؤال، يحدد متخذ القرار قيم الأهمية النسبية (The relative important value) لكل مشروع مقارنة بالآخر على سلم يمتد من 01 إلى 09 ثم تحدد القيمة التبادلية (Reciprocal Value).

تسجل الأوزان النسبية في مصفوفة مقارنة المعايير (الجدول 04). انطلاقاً من هذه الأخيرة، تحسب القيمة الذاتية الأوسع (The largest eigenvalue) و المتجه الذاتي (Eigenvector) الموافق لهذه القيمة.

الجدول رقم (04): الأوزان النسبية للمشايع مع احترام معيار الربح (B)

B	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	3	1/5	5	¼	1/3	½	5	5	2
X2	1/3	1	1/7	4	1/7	1/7	1/5	3	2	½
X3	5	7	1	7	3	4	4	7	7	5
X4	1/5	¼	1/9	1	1/7	1/7	1/5	½	1/3	1/5
X5	4	7	1/3	7	1	2	2	7	7	5
X6	3	7	¼	7	½	1	2	7	7	5
X7	2	5	¼	5	½	½	1	5	5	3
X8	1/5	1/3	1/7	2	1/7	1/7	1/5	1	½	¼
X9	1/5	½	1/7	3	1/7	1/7	1/5	2	1	1/3
X10	½	2	1/5	5	1/5	1/5	1/3	4	3	1

وفقاً لنفس المنهجية، تكرر عملية مقارنة المشاريع بالنسبة لكل معيار على حدى، حيث تقارن بالنسبة لمعيار تكاليف المعدات، ثم معيار تكاليف البرمجيات، تكاليف أخرى، تفضيلات متخذي القرار، تفضيلات المستخدمين، التكاليف السنوية لليد العاملة الإضافية، الوقت اللازم للتكوين، وقت تنفيذ المشروع المتوقع، ثم معيار المخاطرة.

يوضح الجدول 05 نتائج التفضيلات المحصلة من مقارنة المشاريع بالنسبة لكل معيار باستخدام برنامج SUPERDECISION 2.2.6.

ث. تحديد الأولويات الشاملة لمشاريع نظم المعلومات :

في مرحلة أخيرة، نحدد الأولويات الشاملة (التفضيلات النهائية) و الترتيب العام لمشاريع نظم المعلومات المقترحة (the overall prioritization of the IS projects). من أجل ذلك، نستخدم الأهمية النسبية للمشاريع بالنظر لكل معيار والأهمية النسبية للمعايير حيث نجري عليها العمليات الموضحة في الجانب النظري. بالاستعانة برنامج SUPERDECISION 2.2.6، كانت التفضيلات النهائية المرتبطة بالمشاريع العشرة موضحة في الجدول 06.

من خلال النتائج المحصلة من طريقة التحليل الهرمي سيتم اختيار المشاريع التي تمتاز بأعلى قيم للتفضيلات (الأوزان المعدلة)؛ وعليه سيتم اختيار المشاريع الموالية: X06، X07، X05، X08. بتكلفة اجمالية قدرت ب \$ 55781000 (تكاليف المعدات \$ 34820000، تكاليف البرمجيات \$20294000، تكاليف أخرى \$ 250000 ، تكاليف اليد العاملة السنوية \$ 417000) و بأرباح تعادل \$13110000..

الجدول رقم (05) :قيم التفضيلات (EIGEN VECTOR) الناتجة عن مقارنة المشاريع مع احترام المعايير

Inconsistency	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2
0.04675	0.27992	0.10960	0.15102	0.21161	0.04190	0.02993	0.02149	0.01697	0.05784
0.05400	0.07459	0.05768	0.15536	0.01993	0.28148	0.21664	0.02913	0.01669	0.10943
0.01553	0.11452	0.11452	0.03418	0.19273	0.04829	0.01564	0.07114	0.19273	0.02352
0.04100	0.15916	0.07846	0.24624	0.24624	0.05546	0.02789	0.11331	0.01467	0.03854
0.06387	0.05346	0.02643	0.02075	0.10844	0.16121	0.19441	0.01728	0.30572	0.03578
0.00452	0.14424	0.14424	0.07420	0.07420	0.15821	0.14424	0.07027	0.04200	0.07420
0.05809	0.21112	0.28033	0.01574	0.02234	0.05599	0.04129	0.07789	0.03129	0.15463
0.04280	0.03021	0.04148	0.21295	0.08043	0.27837	0.10817	0.05683	0.02175	0.01773
0.04200	0.01590	0.02856	0.04070	0.05624	0.11092	0.08620	0.02094	0.28487	0.15165
0.03755	0.02194	0.02882	0.04038	0.07943	0.05669	0.11111	0.01614	0.28473	0.14337

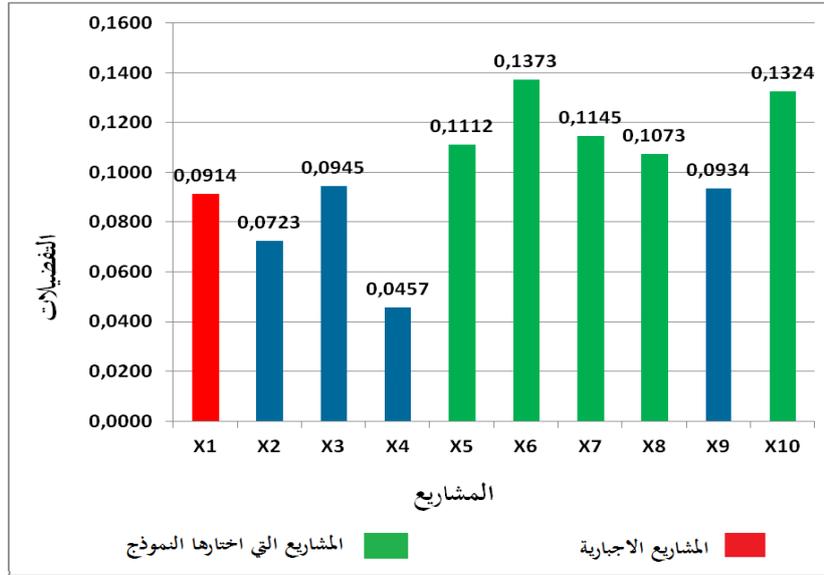
X1	المشاريع المعايير
0.07972	(C1)
0.03907	(C2)
0.19273	(C3)
0.02005	(C4)
0.07652	(B)
0.07420	(R)
0.10935	(T1)
0.15206	(T2)
0.20401	(S1)
0.21740	(S2)

الجدول رقم (06): التفضيلات النهائية المرتبطة بالمشاريع العشرة المحصلة من طريقة التحليل الهرمي (AHP)

الترتيب	الوزن المعدل	البدائل (المشاريع)
8	0.0914	X1
9	0.0723	X2
6	0.0945	X3
10	0.0457	X4
4	0.1112	X5
1	0.1373	X6
3	0.1145	X7
5	0.1073	X8
7	0.0934	X9
2	0.1324	X10

نلاحظ أن هذا الحل لا يحترم القيد الصلب القاضي بضرورة اختيار المشروع X01 (الشكل 04). في حالة اتخاذ قرار متعلق باختيار مشاريع نظم المعلومات، على متخذ القرار إذن أن يتعامل بحذر مع نتائج التحليل الهرمي وأن يفكر في القيود والعوامل التي يهملها النموذج ويراعيها عند اتخاذ القرار النهائي. في دراستنا، يتوجب على المسير أن يحسن نتائج سيرورة التحليل الهرمي من خلال ادخاله للمشروع الإلزامي X01 ضمن محفظة المشاريع التي سيتم اختيارها و إلغاء المشروع X08. و عليه ستضم محفظة المشاريع: X06، X07، X10، X05، و X01. في هذه الحالة، ستقدر الأرباح بـ \$13548000 و التكلفة الاجمالية بـ \$ 60451000 (تكاليف المعدات \$ 36220000، تكاليف البرمجيات \$23094000، تكاليف أخرى \$ 220000، تكاليف اليد العاملة السنوية \$917000).

الشكل (04): نتائج طريقة التحليل الهرمي



في النهاية، جاءت نتائج الدراسة لتتفي الفرضية الأولى وتثبت الفرضيتين الثانية والثالثة: **بالنسبة للفرضية الأولى:** بينت الدراسة الميدانية التي أجريت على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك - فرع مؤسسة الناقل عبر الأنابيب أرزيو - أن القرارات المتعلقة باختيار المشاريع المدمجة في الإستراتيجية العامة لتطوير نظم المعلومات لا تخضع لقيود قانونية. بالفعل، يتمتع متخذ القرار في المؤسسة المدروسة بالحرية الكاملة في تحديد المعايير الملائمة واختيار المنهجية والأدوات (النماذج) التي يراها مناسبة لدعم واتخاذ هذه القرارات. **بالنسبة للفرضيتين الثانية والثالثة:** بينت نتائج الدراسة الافتراضية أنه يمكن صياغة نماذج تعتمد على سيرورة التحليل الهرمي من أجل ترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات؛ وأن هذه النماذج تقدم دعماً ذا جودة للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. هذه النماذج تسمح بتمثيل واقعي للمشاكل المطروح، تأخذ بعين الاعتبار غالبية المعايير المؤثرة على قرار اختيار مشاريع نظم المعلومات، تحدد تفضيلات المشاريع المختلفة وتقوم بترتيبها.

الخاتمة:

هدفت الدراسة الميدانية التي أجريت في المؤسسة الوطنية سوناطراك، فرع مؤسسة الناقل عبر الأنابيب - أرزيو - (La Région Transport Ouest par canalisation : RTO-base-ITA) إلى التعرف على التقنيات والمناهج المستخدمة في اختيار مشاريع نظم المعلومات على المستوى مؤسسة سوناطراك، تقييم إمكانية استخدام النماذج الرياضية المتعددة المعايير في ترشيد هذه القرارات بالمؤسسة، وكذا اختبار مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستخدام التحليل الهرمي (AHP).

في النهاية، تبين لنا أن القرارات المتعلقة باختيار المشاريع المدمجة في الإستراتيجية العامة لتطوير نظم المعلومات لا تخضع لقيود قانونية على مستوى مؤسسة سوناطراك. بالنسبة لهذه القرارات؛ يتمتع متخذ القرار بالحرية الكاملة في تحديد المعايير الملائمة واختيار المنهجية والأدوات (النماذج) التي يراها مناسبة لدعم واتخاذ القرارات. بالرغم من ذلك، لمسنا من خلال المقابلات التي أجريت أن هذه القرارات لا تزال تركز على مناهج تقليدية نوعية. أما النماذج الكمية متعددة المعايير، فتبقى غير مستعملة لحد الآن في المؤسسة.

بينت الدراسة أيضاً أن عدة عوامل تنظيمية وبيئية تؤثر على نوعية القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات بهذه المؤسسة. من أهم هذه العوامل: ثقافة المؤسسة وتوجهها التاريخي نحو التطوير الخاص لنظم المعلومات التي تحتاجها؛ حجم إدارة نظم المعلومات بها؛ التخوف من إمكانية تسريب النظم التي يتم شراؤها لمعلومات إستراتيجية قد تؤثر على وضعيتها التنافسية؛ التكلفة المرتفعة لشراء نظم المعلومات في نظر المسيرين؛ عدم ملائمة قانون الصفقات، تغييره السريع وتعقيد الإجراءات المتعلقة بشراء نظم معلومات من السوق وتسييرها؛ ميل المسير - في ظل الفوضى المالية والقضايا التي صارت تعرفها مؤسساتنا الوطنية - إلى اختيار العرض الأقل

تكلفة عند شراء نظام جديد. من شأن هذه العوامل - في نظرنا - أن تؤثر على جودة القرارات المتعلقة باختيار نظم المعلومات بالمؤسسة و أن تدفعها إلى تجنب المشاريع المعقدة و المكلفة كمشاريع برمجيات التسيير المدمج (ERP) على الرغم من القيمة التي قد تخلقها.

بالنسبة للهدف الأخير، أيدت الحالة الافتراضية نتائج الدراسات السابقة، إذ أنها بينت أنه يمكن صياغة نماذج تعتمد على سيرورة التحليل الهرمي من أجل ترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات؛ و أن هذه النماذج تقدم دعماً ذا جودة للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. هذه النماذج تسمح بتمثيل واقعي للمشاكل المطروح، تأخذ بعين الاعتبار غالبية المعايير المؤثرة على قرار اختيار مشاريع نظم المعلومات، تحدد تفضيلات المشاريع المختلفة للمشاريع وتقوم بترتيبها.

بالرغم من جودة الدعم الذي تقدمه هذه المقاربة، إلا أنها تبقى مشوبة ببعض النقص. بالفعل، تهمل سيرورة التحليل الهرمي بعض القيود الصلبة. مثال ذلك القيود المرتبطة بالمشاريع الإلزامية أو تلك المتعلقة بالترابط بين المشاريع والأهداف والمعايير. على هذا الأساس، و بغيت تفادي قرارات خاطئة قد تؤدي إلى خسائر فادحة، يتوجب على المسير أن يتعامل بحذر مع نتائج هذا النموذج و أن يسعى إلى تحسينها من خلال مراعاة المعايير والقيود التي لم يأخذها (النموذج) بعين الاعتبار.

قائمة المراجع:

1. AYADI AZZABI, D, (2010), « Optimisation multicritère de la fiabilité : application du model de Goal Programming avec les fonctions de satisfaction dans l'industrie de traitement de gaz », thèse de doctorat, Ecole doctoral de SFAX.
2. BADRI, M, A, DAVIS, D, (2001); "A comprehensive 0-1 goal programming model for project selection", International Journal of Project Management, Vol.19, P 243-252.
3. BAYSAL, M. E., KAYA, İ., KAHRAMAN, C., SARUCAN, A., ENGIN, O., (2015), "A two phased fuzzy methodology for selection among municipal projects", Technological and Economic Development of Economy, Vol.21, No.3, pp.405-422.
4. BOLAT, B., ÇEBI, F., TEMUR, G.T., OTAY, I., (2014), "A fuzzy integrated approach for project selection", Journal of Enterprise Information Management, Vol. 27 No. 3, pp.247-260.
5. BUSS, M, D, J,(1983), "How to rank computer projects haro", Bus Rev, Vol.61, No.1, P 118-125, Cite par BADRI, M, A et al,(2001).
6. BUYUKUAZY, M, SUCU, M,(2003); " The Analytic Hierarchy and Network Processes" ,Hacettepe Journal of Mathematical and Statistics, vol. 32; P 65-73.
7. CARLSON, E, D,(1974), "Evaluating the impact of information systems", Sloan MGMT Rev, Vol.12, No.2, P1-16, Cite par SANTHANAM , R et al ,(1989).
8. Chin-Nung Liao, (2009) ,« A Zero- One Goal Programming model for marketing project selection » , Journal of China Institute of Technology ,Vol.40 ,p 78-88.
9. CHUN-CHIN WEI, CHEN-FU CHIEN,MAO-JIUN J.WANG,(2005), "An AHP-based approach to ERP system selection", International Journal of production economics , Vol.96 , P 47-62.
10. GINZBERG, M, J, (1979), "Improving MIS project selection", OMEGA, Vol.7, No.6, P 527-537, Cite par SANTHANAM, R et al, (1989).
11. GORENER, A, (2012), "Comparing AHP and ANP: An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company", International Journal of Business and Social Science, Vol. 3, No. 11, P 194-208.
12. Ingu Kim, Shangmun Shin, Yongsun Choi, Nguyen Manh Thang, Edwin R, Ramos, Won-Joo Hwang, (2009); "Development of a project selection method on information system using ANP and Fuzzy Logic", World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 29 , P 411-416.
13. LEE, J, W, KIM, S, H, (2001), "An integrated approach for interdependent information system project selection", International Journal of Project Management, Vol.19, P 111-118.

14. Lee, Y.C., Tang, N.H., Sugumaran, V., (2014), "Open Source CRM Software Selection using the Analytic Hierarchy Process", *Information Systems Management*, Vol.31, pp.2–20.
15. LIANG, C, LI, Q, (2008), "Enterprise information system project selection with regard to BOCR", *International Journal of Project Management*, Vol.26, P 810-820.
16. LUCAS, H, C, MOORE, J, R, (1976), "A multiple criterion scoring approach to information system project selection", *Inform*, Vol.14, No.1, P1-12, Cité par SANTHANAM .R et al, (1989).
17. MELONE, N, P, WHARTON, T, J, (1984), "Strategies for MIS Projects selection, *J. Systems MGMT*, Vol.4, No.2, P 26-33; Cité par SANTHANAM ,R et al,(1989).
18. SAATY, T, L, (1994) , « how to make a decision : the Analytic Hierarchy Process", *Interfaces*, Vol .24, No.6, P 19-43.
19. SAATY, T, L, (2008), "decision making with the Analytic Network Process", *International journal Services science*, Vol. 1, No. 1, P 83-98.
20. SANATHANAM, R, KYPARISIS, GJ., (1995), "A multiple criteria decision model for information system project selection". *Computers Ops Res*, Vol 22, Iss.08, pp.807-825.
21. SANTHANAM, R, MURALIDHAR, K, SHNIEDERJANS , M, (1989), " A zero-one goal programming approach for information system project selection", *OMEGA International Journal of Mgmt* , Vol. 17, No. 6, P 583-593.
22. SANTHANAM, R, MURALIDHAR, K, WILSON, R, L, (1990), "Using the analytic hierarchy for information systems projects selection", *Information and Management*, Vol .January, P 1-9.
23. SCHNIEDERJANS, M, J, WILSON, R, L, (1991), "Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection", *Information & Management North-Holland*, Vol.20, P.333-342.
24. Yang, C.L., Chiang, S. J., Huang, R.H., Lin, Y.A., (2013), "Hybrid decision model for information project selection", *Qual Quant*, Vol.47, pp.2129–2142.
25. YAO.Y, HE, H, C, (2000), "Data warehousing and the internet's impact on ERP", *IT Pro*, March/April, P 37-41. Cite par CHUN-CHIN WEI, CHEN-FU et al, (2005).
26. YUSUF, Y, GUNASEKARAN, A, ABTHORPE, M, S, (2004), "Enterprise information systems project implementation: A case study of ERP in Rolls-Royce", *Journal of Production Economics*, Vol.87, P 251-266. Cite par CHUN-CHIN WEI et al, (2005).