مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف (ZOGP) 1 -0

تاريخ الاستلام 2016/06/30

تاريخ القـــبول 2017/03/03

بلحسن محمد

أستاذ محاضر، مخبر الأبحاث المتعلقة بإدارة الأفراد و المنظمات،

الملحقة الجامعية لمغنية، جامعة تلمسان

الهاتف : 002136 61 79 20 17

bellahcene_mohammed@yahoo.fr

بن عمر فاطمة الزهراء

باحثة، مخبر تقييم سياسات التنمية الاقتصادية بالجزائر،

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة تلمسان

الهاتف : 002136 64 59 78 98

benamar_fatimazohra@yahoo.fr

مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف (ZOGP) 1-0

الملخص:

هدف هذا البحث لاختبار نموذج للبرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP) و لتقييم نوعية الدعم الذي يقدمه للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. راعى النموذج المقترح غالبية المعايير النوعية و الكمية، المرنة و الصلبة المتعلقة بهذا النوع من القرارات : الأرباح، التكاليف، تفضيلات متخذي القرار و المستخدمين، الوقت اللازم للتكوين، وقت تنفيذ المشروع المتوقع، المخاطرة و المشاريع الالزامية. من أجل اختبار النموذج، أجريت دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك، فرع RTO، أرزيو و دراسة افتراضية. كشفت نتائج الدراسة، من جهة، عن وجود عدد كبير من الحواجز التنظيمية و البيئية تحول دون استخدام الأساليب متعددة المعايير من أجل دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات الجزائرية العامة. من جهة ثانية، جاءت نتائج الدراسة الافتراضية لتثبت نوعية الدعم المقدم من طرف نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP) المختبر لاختيار مشاريع نظم المعلومات.

كلمات البحث: صنع القرار، اختيار المشاريع نظم المعلومات، البرمجة الخطية بالأهداف 0-1.

Résumé :

Cette étude avait pour objectif de tester un modèle de Z-O goal programming et d'apprécier la qualité du soutien qu'il apporte aux décisions liées à la sélection des systèmes d'information. A cette fin, une étude de cas au niveau de la compagnie algérienne SONATRACH-siège RTO-base ITA-ARZEW et un cas pratique virtuel ont été réalisés. Les résultats démontrent que les choix des systèmes d'information au niveau de SONATRACH reposent jusqu'à présent sur des méthodes traditionnelles qualitatives. Au niveau de cette entreprise, une multitude d'obstacles réglementaires et organisationnels semblent empêcher l'utilisation des méthodes multicritères dans le cadre de la sélection des SI. Pour ce qui est du cas virtuel, ses résultats ont démontré la qualité du soutien apporté par le modèle de Z-O goal programming proposé à la sélection des SI.

Mots clé : Prise de décision, sélection des projets des systèmes d'information, Z-O Goal Programming.

1- مقدمة :

أضحى اشتداد حدة المنافسة العالمية والتطور السريع لتكنولوجيات الاعلام والاتصال، اليوم، يدفع المؤسسات إلى البحث باستمرار عن طرق أكثر نجاعة وفعالية لإدارة أعمالها (ZANDI & TAVANA , 2010). في ظل هذه الظروف، يبرز اختيار مشاريع نظم معلومات متوافقة مع أهداف المؤسسة والتخصيص الأمثل للموارد لتحقيق هذه المشاريع كنشاط تنظيمي معقد وشديد الأهمية. يرهن هذا النوع من القرارات، من جهة، مستقبل المؤسسة (على المدى الطويل) ويتطلب استثمار موارد مالية وتكنولوجية وتنظيمية (اجراءات تشغيلية جديدة) معتبرة (CHENA & CHENGB, 2009). من جهة ثانية، و باعتباره قرارا متعدد المعايير، يجب أن يراعي اختيار مشاريع نظم المعلومات عددا كبيرا من البدائل؛ معايير متعددة و متضاربة، نوعية وكمية (الأهداف التنظيمية، الأرباح، المخاطر المتعلقة بالمشاريع والموارد المتوفرة) و كذا مظاهر الترابط ما بين البدائل و المعايير.

من هذا المنطلق، يتعرض هذا المقال للإشكالية التالية: **هل يمكن اقتراح نموذج للبرمجة الخطية بالأهداف 0-1، يساعد مسيري المؤسسات الجزائرية العمومية في اختيار أحسن مشاريع نظم المعلومات، بشكل يسمح تخفيض النفقات والمخاطر، وتعظيم الأرباح النقدية وغير النقدية لهذه المشاريع؟**

على الرغم من أن نماذج البرمجة الخطية بالأهداف 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 الترجيح. من هذا المنطلق، ومن أجل دراسة إشكالية البحث، تمت صياغة الفرضيات التالية:

- **الفرضية الأولى**: هناك عوامل موقفيه تحد من استخدام نماذج البرمجة الخطية بالأهداف في دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات العمومية الجزائرية.
- **الفرضية الثانية**: يمكن صياغة نموذج رياضي للبرمجة الخطية بالأهداف، من أجل ترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات.

- **الفرضية الثالثة:** نموذج البرمجة الخطية بالأهداف –المقترح في هذا المقال يقدم دعما ذا جودة للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات.

من أجل الإجابة على هذه الفرضيات، حددنا الأهداف التالية:

- استخدام نماذج الكمية متعددة المعايير في دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات.
- تحديد العوامل الظرفية (facteurs de contingence) التي قد تمنع استخدام نماذج الكمية متعددة المعايير في دعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في المؤسسات الجزائرية.
- تحديد الأهداف التي تسعى المؤسسة لتحقيقها من خلال اختيار وتبني نظم المعلومات الجديدة.
- تحديد المعايير التي يجب على المسير احترامها عند اختيار جملة من مشاريع نظم المعلومات وإدراجها في خطة تطوير استراتيجية.
- صياغة واختبار نموذج لدعم القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات يرتكز على البرمجة الخطية بالأهداف.

لتحقيق أهداف هذا البحث، اُستعمِلت 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، أُجرِيت دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك (الشركة الوطنية للبحث، الانتاج، 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 حللت 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 LINGO 15.0.

على هذا الأساس، قسمنا هذا المقال إلى أربعة أجزاء: في البداية، سنعرض دراسة نقدية للأبحاث السابقة وللنماذج التي اقترحت من أجل ترشيد الخيارات المتعلقة بمشاريع نظم المعلومات. بعد ذلك، سنقترح نموذجا كميا يستعمل البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 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.

2- الدراسات السابقة:

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

في مرحلة أولى، اقترحت الدراسات نماذج أحادية المعيار لتقييم واختيار مشاريع نظم المعلومات. مثال ذلك دراستي CARLSON (1974) وGINZBERG (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، ...) وعجزها عن ترشيد القرارات الاستراتيجية على العموم ومسائل اختيار مشاريع نظم المعلومات على وجه الخصوص، وهذا راجع للآثار الاستراتيجية 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**) تحاول توفير معايير قابلة للقياس في اختيار البدائل، و هي تعتمد على عنصرين أساسين وهما : أهمية كل العوامل و ضرورة ادخالها عند القيام بالترصيد؛ فالطريقة توفر مقاييس كمية و التي يمكن استعمالها مباشرة في عملية المقارنة بين البدائل واختيار البديل الأمثل (ذو الرصيد المرتفع). و أما BUSS (1983) فقام بدراسة تهدف الى المساعدة في اتخاذ القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات باستعمال طريقة الترتيب (RANKING)، حيث ترتب المشاريع فيها وفق معيار الربح/التكاليف من الأسفل و وفق الأهمية التكنولوجية من الأعلى، بعدها يتم اختيار أحسن المشاريع من قبل متخذي القرار. بالرغم من اسهاماتها، إلا أن المقاربات المعتمدة على طريقتي الترصيد (SCORING) والترتيب (RANKING) بقيت تعاني من عدة حدود. تتميز هذه المقاربات بدرجة عالية من الذاتية، كما أنها لا تراعي الترابط المحتمل بين العوامل والمشاريع وتهمل مجموعة من العوامل المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. مثال ذلك قيود الموارد البشرية وساعات العمل والتي يجب مراعاتها عند اعداد 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 ترشيد اختيار مشاريع نظم المعلومات. اهتم الباحثون من خلال هذا النموذج بهدف واحد و هو تدنية التكاليف مع احترام مجموعة من القيود. بعد ذلك، و في دراسة ثانية، طور SHNIEDERJANS et al. (1989) نموذجا أكثر واقعية للبرمجة الخطية بالأهداف، يراعي مجموعة من الأهداف الكمية والنوعية. كان النموذج المقترح أحسن من طريقتي الترتيب و الترصيد، إذ أنه احترم كل الموارد واهتم بمحدوديتها في عملية اختيار المشاريع، كما أنه اهتم بالمعايير الكمية و النوعية (الاستعانة بطريقتي الترتيب و الترصيد)، وسمح بتقدير المشكل بأقل جهد مبذول من متخذي القرار، وبتجاوز الصعوبات المتعلقة باختلاف وحدات القياس.

3- النموذج المقترح :

يختبر هذا المقال مقاربة لاختيار مشاريع نظم المعلومات باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP). تمر هذه المقاربة بثلاث مراحل أساسية. في البداية، تقترح 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 البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP).

- *نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP) :*

لقد ظلت أساليب البرمجة الرياضية مثل البرمجة الخطية والبرمجة العددية تعاني من قصور كبير، خاصة في حالة القرارات متعددة الأهداف. ولهذا فقد قام مجموعة من الباحثين بتطوير أسلوب متفرع عن البرمجة الخطية هو أسلوب برمجة الأهداف. تصنف نماذج البرمجة الخطية بالأهداف ضمن النماذج الرياضية المتعددة المعايير المساعدة على اتخاذ القرار الباحثة عن المثلوية، فهي تسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف في آن واحد (ROMERO, 2003 ; LOHGAONKAN, 2010)، وفيها يستطيع متخذ القرار تحديد قيمة الهدف المشبع (MADANI, 2013).

من بين نماذج البرمجة الخطية بالأهداف، تشكل البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 منهجية فعالة تسمح لمتخذ القرار بإجراء اختيارات مثلى (Optimal Selection) على ضوء القيود المتعلقة بالموارد. يصنف هذا نموذج ضمن النماذج الرياضية الثنائية (متغير القرار يأخذ القيمة إما صفر أو واحد)؛ و هو " نموذج رياضي متعدد المعايير مساعد على حل المشاكل المتعلقة باتخاذ القرارات التي تواجه المنظمات بصفة عامة، يبحث عن إيجاد الحل الأمثل (CHIN-NUNG LIAO, 2009). على وجه الخصوص، يستعمل النموذج المقترح في هذا المقال البرمجة الخطية بالأهداف بالأولويات 0-1. أقترح نموذج البرمجة الخطية بالأهداف بالأولويات من طرف IJIRI (1965). أما الفضل في تطويره، فيعود الى الباحثينROMERO (1991) و TAMIZ and JONES (1997). يهدف هذا النموذج إلى تدنيه مجموع الانحرافات الموجبة والسالبة بالنسبة للأهداف وفق الأولويات المطروحة والمقدمة في المشكل محل الدراسة (ROMERO,1989). و من المزايا التي يمكن لمسها في هذا النموذج، مرونته من جهة، و تعبيره الواقعي عن رغبة المقرر – خاصة فيما يتعلق بترتيب الأولويات – من جهة أخرى.

وعموما، تأخذ الصياغة الجبرية لنموذج البرمجة الخطية بالأهداف بالأولويات 0-1 المقترح لترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات الشكل التالي (CHIN-NUNG LIAO, 2009):

Minimize $Z= P_k (w_j n_i - w_j p_i)$; **(01)**

Subject to :

$\sum a_{ij} x_j + n_i - p_i \leq b_i$, $i=1,2,\ldots,m$; **(02)**

$x_j + n_i = 1$, $i=m+1,m+2,\ldots m+n$, $j=1,2,\ldots,n$; **(03)**

$x_j=0$ or 1 , ∂j ; **(04)**

P_k تمثل عدد القيود ، n: عدد المشاريع نظم المعلومات، w_j :الوزن الرياضي. P_k :مجموع أولويات أهداف مشاريع نظم المعلومات $(P_1>P_2>\ldots>P_K)$ من: $i=1,2,\ldots,m$. n_i , p_i : الانحرافات السالبة و الموجبة لأهداف مشاريع نظم المعلومات من: $x_j.i= 1,2,\ldots,m$: متغير القرار(0،1)، b_i: شعاع الموارد المتاحة،a_{ij} : المعاملات التكنولوجية.

إلى يومنا هذا، استعملت البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 لحل مسائل اختيار متنوعة. مثال ذلك المسائل المتعلقة باختيار المشاريع الاقتصادية، اختيار مشاريع نظم المعلومات، الخيارات المتعلقة بالمقاولين أو تلك المتعلقة بالمكاتب و المؤسسات المقدمة للخدمات. يتميز هذا النموذج بعدة مزايا تجعله يقدم دعما نوعيا لمتخذ القرار في مواجهة مسائل الاختيار بشكل عامل ومسائل اختيار مشاريع نظم المعلومات على وجه الخصوص، حيث يراعي مجموعة متعددة ومتنوعة من الأهداف قد تكون متناسقة أو متعارضة، كما أنه يحترم القيود المتعلقة بمحدودية الموارد (محدودية الميزانية، عدد العمال أو ساعات العمل الممكن تخصيصها...) وبإلزامية اختيار المشاريع الضرورية (Mandated Projects). أخيرا، تقنية البرمجة بالأهداف تعتبر طريقة مرنة كونها تسمح بتحفيز مجموعة من المتغيرات الموجودة في القيود وفي تفضيلات الأهداف.

4- ميدان ومنهجية الدراسة :

من أجل الإجابة على إشكالية البحث، أجريت دراسة حالة على مستوى المؤسسة الوطنية سوناطراك (الشركة الوطنية للبحث، الانتاج، النقل، تحويل المحروقات و تسويقها). تنقسم نشاطات هذه المؤسسة إلى خمسة مستويات وهي : نشاط المنبع

(الاستكشاف و التنقيب)، نشاط المصب (تطوير وحدات تمييع الغاز الطبيعي، فصل غاز البترول المميع و التكرير)، نشاط الانتاج، نشاط النقل (البحري وعبر القنوات للغازات والبترول) ونشاط التسويق. أجريت الدراسة الميدانية – على وجه الخصوص – في : فرع مؤسسة النقل عبر الأنابيب–أرزيو (La Region Transport Ouest par canalisation : RTO-base-ITA). تقوم هذه المؤسسة بنقل وتخزين وتسويق المحروقات السائلة والغازية عبر قنوات ومنشآت تتولى استغلالها، وصيانتها، وتجديدها، وتطويرها.

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 الاعلام 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 حللت 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 **LINGO 15.0**.

5– نتائج الدراسة :

5–1– أساليب دعم القرار المستعملة لترشيد القرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات في 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 والميزانيات 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 من خلال المقابلات التي أجريت أن هذه القرارات في المؤسسة لا تزال ترتكز على مناهج تقليدية. أما النماذج الكمية متعددة المعايير، فتبقى غير مستعملة لحد الآن، وهذا نظرا لتأثير مجموعة من العوامل الظرفية أهمها:

- *الظرف التاريخي :* إن الوضعية الأمنية والسياسية والاقتصادية التي مرت بها الجزائر في التسعينات عقدت من عملية اقتناء نظم معلومات من السوق وأدت إلى ارتفاع هائل في تكاليفها. أمام هذه الوضعية، لجأت مؤسسة سوناطراك إلى توسيع وحدات الإعلام الآلي ومصالح 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 استراتيجية قد تؤثر على وضعيتها التنافسية، فبرامج هذا النوع من النظم لا يمكن الاضطلاع عليها.
- *التكلفة :* إلى جانب هذا، يرى المسيرون الذين تمت محاورتهم أن البرمجيات الاستراتيجية المعروضة في السوق كبرامج التسيير المدمج (**ERP**) باهظة الثمن.
- *القيود التي يفرضها قانون الصفقات المعتمد من مؤسسة سوناطراك :* منذ **2002**، خضعت الصفقات على مستوى مؤسسة سوناطراك لخمسة قوانين متتالية عرفت بال R14، R15، R16، R17 و ال R18. بالنسبة للقوانين الأربعة الأولى، لم تدرج مشاريع نظم المعلومات على لائحة المشاريع المعقدة وذات الأهمية، الأمر الذي كان يحول دون استخدام النماذج الاقتصادية للمفاضلة بين البدائل. منذ جانفي **2013**، أصبح إبرام الصفقات بصفة عامة واختيار نظم المعلومات بشكل خاص، يخضع على مستوى المؤسسة للقرار رقم E-025 المشار اليه عادة ب A-408 أو

R18 والمتعلق بإجراءات عقد الصفقات المتعلقة بالتوريد، والخدمات، والدراسات، والخدمات الاستشارية. على العموم، نلاحظ أن هذا الأخير يسمح بترشيد القرارات المتعلقة باختيار نظم المعلومات وبتطبيق مناهج علمية شبيهة بتلك التي عرضت في الجانب النظري. بالرغم من ذلك، تتخلل هذا القانون بعض المواد الغامضة، التي ينبغي توضيحها. بالفعل، بالرغم من أن الR18 يسمح باستخدام النماذج الاقتصادية للمفاضلة بين المشاريع، إلا أنه يشترط تقييم مختلف المعايير والقيود بالوحدات النقدية؛ الأمر الذي قد يحول دون استخدام نماذج تدرج أبعاد نوعية وغير نقدية (كمستوى رضى المستعملين والمسيرين، مستوى المخاطرة أو الجودة) كالذي اقترحناه 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 وتلزم المسير بعقد الصفقة مع المؤسسة التي باعت البرنامج للمؤسسة. في هذه الحالة، يجد المسير نفسه في مأزق إذ يفرض القانون عليه إجراء مناقصة جديدة والمفاضلة على الأقل بين ثلاث عروض مختلفة.

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

5-2- نتائج الحالة الافتراضية :

5-2-1- معطيات الحالة :

نظرا لعدم توفر حالة واقعية على مستوى المؤسسة المدروسة، حاولنا إبراز جودة الدعم الذي يقدمه نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP) للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات من خلال حالة افتراضية. افترضنا هنا أن مؤسسة سوناطراك تريد إعداد استراتيجية 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 والمعايير

التالية: التكلفة، الربح، الخطر المتوقع، درجة الرضا، و الوقت. المعطيات المتوقعة المتعلقة بالمعايير المرتبطة بمشاريع نظم المعلومات معروضة في الجدول (**01**).

ميزانية المعدات يجب أن لا تتجاوز (**65000000**$). ميزانية البرمجيات يجب أن لا تتجاوز (**28000000**$). التكاليف الأخرى يجب أن لا تتجاوز (**360000**$). مخاطر مشاريع نظم المعلومات مرتبطة بالمحيط التكنولوجي لهذه المشاريع وبحجمها وأيضا 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 وغرسها داخل المنظمة. الوقت التكوين اللازم لكل مشروع يكتسي أيضا أهمية بالغة. من أجل تقدير هذا الوقت، تجمع معلومات وأراء متخصصة من المكاتب الاستشارية وموردي البرمجيات والمعدات اللازمة لكل مشروع. حسب المسيرين، كلما

الجدول 01: المعايير المرتبطة بمشاريع نظم المعلومات

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

* المعايير مقدرة بال 1000$ ** المعايير مقدرة بالأيام

كان الوقت اللازم للتكوين أقل كان ذلك أحسن، و بالتالي يجب تدنية هذا المعيار. يتطلب تطوير نظم المعلومات الجديدة واستعمالها توظيف عمال جدد أو زيادة في ساعات العمل. على هذا الأساس، يتوجب مراعاة القيد المتعلق بتكاليف اليد العاملة الإضافية للازمة لتطوير وغرس كل نظام مقترح. في الحالة المقترحة هنا، إجمالي التكاليف الكلية السنوية المرتبطة باليد العاملة الإضافية اللازمة يجب أن لا تتجاوز 1100000$. نعتبر أخيرا، أن النظام 01 إجباري يجب تبيته.

5-2-2- نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 :

في الحالة المعروضة في هذا المقال، يجب اختيار أفضل خمسة مشاريع نظم معلومات من أصل عشرة. من أجل ذلك، تمت صياغة نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 التالي:

$$Min\, Z = P_1(n_1), P_2(p_2), P_3(p_3), P_4(p_4), P_5(p_5), P_6(n_6), P_7(n_7), P_8(p_8), P_9(p_9), P_{10}(n_{10}); \quad \textbf{(05)}$$

SUBJECT TO :

$$\sum_{i=1}^{10} b_i x_i + n_1 - p_1 = BEN \quad \textbf{(06)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} h_i x_i + n_2 - p_2 = HBUDG \quad \textbf{(07)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} s_i x_i + n_3 - p_3 = SBUDG \quad \textbf{(08)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} o_i x_i + n_4 - p_4 = OBUDG \quad \textbf{(09)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} r_i b_i x_i + n_5 - p_5 = 00 \quad \textbf{(10)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} prd_i x_i + n_6 - p_6 = PER^d \quad \textbf{(11)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} pru_i x_i + n_7 - p_7 = PER^u \quad \textbf{(12)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} t_i x_i + n_8 - p_8 = 00 \quad \textbf{(13)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} tt_i x_i + n_9 - p_9 = 00 \quad \textbf{(14)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} m_i x_i + n_{10} - p_{10} = ADDIT \quad \textbf{(15)}$$

$$x_1 = 1 \qquad \textbf{(16)}$$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 5 \qquad \textbf{(17)}$$

$$x_i = 0 \; or \; 1 \qquad i = 1,...,10 \qquad \textbf{(18)}$$

في هذا المثال، رتب متخذو القرار المعايير وفق الأولويات التالية: $P_1>P_2>P_3>P_4>P_5>P_6>P_7>P_8>P_9>P_{10}$. مع العلم أن: x_i يمثل متغير القرار و هو يعبر عن المشاريع من i=1,2,…,10. P_j يمثل أولولية المعيار j مقارنة بالمعايير الأخرى، مع العلم أن j=1,2,…,10. p_j: الانحرافات الموجبة المرتبطة بقيود الأهداف من j=1,2,..,10؛ n_j: الانحرافات السالبة المرتبطة بقيود الاهداف من j=1,2,..,10.

BEN: إجمالي الربح المرتبط بالأهداف؛ b_i : قيمة الربح المتوقع من وضع المشروع i؛ HBUDG : إجمالي تكاليف المعدات المرتبطة بالأهداف؛ hi : قيم تكاليف المعدات المرتبطة بالمشروع i؛ SBUDG: اجمالي تكاليف البرمجيات المرتبطة بالأهداف ؛ s_i : قيمة تكاليف البرمجيات المرتبطة بالمشروع i؛ OBUDG : إجمالي التكاليف الأخرى المرتبطة بالأهداف؛ o_i : قيم التكاليف الأخرى المرتبطة بالمشروع i؛ r_i : معامل المخاطرة المرتبطة بكل مشروع؛ PER^d : مجموع التفضيلات المرتبطة بمتخذي القرار؛ prd_i: قيمة التفضيلات المقدمة من قبل متخذي القرار بالنسبة لكل مشروع i؛ PER^u : مجموع التفضيلات المرتبطة بالمستخدمين؛ pru_i : قيمة التفضيلات المقدمة من قبل المستخدمين بالنسبة لكل مشروع i؛ t_i وقت تنفيذ المشروع i؛ tt_i:الوقت اللازم للتكوين للمشروع i؛ ADDIT: اجمالي التكاليف الكلية السنوية المرتبطة باليد العاملة الاضافية اللازمة؛ m_i التكاليف الكلية السنوية المرتبطة باليد العاملة الاضافية اللازمة للمشروع i.

5-2-3- حل النموذج باستخدام برنامج LINGO 15.0 :

بعد تحديد كل مكونات نموذج البرمجة الخطية بالأهداف، استخدمنا برنامج LINGO 15.0. جاءت النتائج كما هو موضح في الجدول 02 :

الجدول 02 : نتائج طريقة البرمجة الخطية بالأهداف باستخدام برنامج LINGO 15 .0

تحليل : نتائج طريقة البرمجة الخطية بالأهداف باستخدام برنامج LINGO 15 .0		
متغيرات القرار	X1=X3=X4=X6 =X10=1 X2=X5=X7=X8 =X9=0	اختيار المشاريع 1و3و4و6و10. عدم اختيار المشاريع 2و5و7و8و9.
الانحرافات السالبة والموجبة	n1=0; P1=294.0000 ;	الربح المحصل من وضع المشاريع قدر ب48294000$، و هو أكثر من ذلك المتوقع ب 294000 $ (48000000- 48294000) $.
	n2=0; p2=1400.000 ;	سيتم استخدام 1400000$ أكثر من الميزانية المخصصة للمعدات، أي سيتم صرف 66400000$ (65000000- (- 1400000))$.
	n3=0; p3=2164.000 ;	سيتم استخدام 2164000$ أكثر من الميزانية المخصصة للبرمجيات ، أي سيتم صرف 30164000$ (28000000 - (- 2164000))$.
	n4=152.0000; p4=0;	لن يتم استخدام 152000$من الميزانية المخصصة للتكاليف الاجمالية الاخرى ، أي سيتم صرف 208000 $ فقط (360000- 152000)$.
	n5=0; p5=180762.0 ;	قدرت المخاطرة المتعلقة بوضع المشاريع الخمسة المختارة ب 187769.
	n6=4.446000; p6=0;	قدرت التفضيلات المحصلة من قبل متخذي القرار و المرتبطة بالمشاريع الخمسة المختارة تقريبا ب 554. 42، و هي أقل من تلك المقدرة ب 4.446، (47-554. 42).
	n7=3.938000; p7=0;	قدرت التفضيلات المحصلة من قبل المستخدمين المرتبطة بالمشاريع الخمسة المختارة تقريبا ب 062. 45 ،و هي أقل من تلك المقدرة ب 3.938 ، (49-062. 45).
	n8=0; p8=303.0000;	قدر الوقت المخصص لتنفيذ المشاريع الخمسة ب 303 يوم.
	n9=0; p9=335.0000;	قدر الوقت اللازم للتكوين اليد العاملة المرتبطة بالمشاريع الخمسة ب 335 يوم .

تم استخدام 1197000$، أي أنه تم تجاوز الميزانية التقديرية المخصصة للتكاليف السنوية الإجمالية لليد العاملة ب 97000 $ (1100000- (-97000)).$	n10=0 ; P10= 97.00000	

من خلال النتائج المحصلة من طريقة البرمجة الخطية بالأهداف **0-1** سيتم اختيار المشاريع **1 و3 و4 و6 و10**.

سوف يسمح هذا الاختيار بتحقيق ربح يقدر بـ **48294000** $ وهو يفوق الربح المستهدف (**48000000**$) بقيمة **294000**$. في المقابل، سوف يتم تجاوز كل الأهداف المتعلقة بتدنية التكاليف (تكاليف المعدات، تكاليف البرمجيات، التكاليف الإجمالية الأخرى والتكاليف الإجمالية السنوية المخصصة لليد العاملة)، حيث ستقدر التكلفة الإجمالية لإنجاز المشاريع الخمس بـ**97969000** $؛ أي أنه سيتم تجاوز التكاليف التقديرية الكلية بقيمة **3509000**$. يتطلب إنجاز المشاريع الخمسة: **303** يوم، كما ستطلب تكوين اليد العاملة المرتبطة بالمشاريع **335** يوم.

عموما، يوفر النموذج المقترح دعما ذا جودة للقرارات المتعلقة باختيار مشاريع نظم المعلومات. يقترح هذا النموذج، بالفعل، على متخذ القرار الحل الذي يحقق أحسن إشباع للأهداف المختلفة، وهذا بالنظر للأولية التي أعطاها (متخذ القرار). تجذر الإشارة هنا إلى أن الحل الأمثل سيتغير بشكر كبير في حال غير متخذ القرار من ترتيب أولويات الأهداف المختلفة. على هذا الأساس، يمكن للمسير أن يعد عدة سيناريوهات أو أن يجري تحليلات للحساسية من أجل إبراز أثر التغيرات – التي قد تطرأ في قيود القرار وتفضيلاته – على الخيار النهائي.

بالرغم من هذه المزايا، يعاني هذا النموذج من بعض النقائص. بالفعل، يهمل نموذج البرمجة الخطية بالأهداف **0-1** (**ZOGP**) المقترح في هذا العمل قيد الترابط بين المشاريع والأهداف والمعايير. على هذا الأساس، على متخذ القرار أن يتعامل مع مخرجات النموذج بحذر، وأن يتساءل عن القيود والمعايير التي لم يأخذها بعين الاعتبار، و أن يدخلها في التحليل من أجل تفادي قرارات خاطئة.

6- الخاتمة:

هدفت الدراسة الميدانية التي أجريت في المؤسسة الوطنية سوناطراك، **فرع مؤسسة الناقل عبر الأنابيب–أرزيو** إلى تقييم إمكانية استخدام النماذج الرياضية المتعددة المعايير في ترشيد القرارات المرتبطة باختيار مشاريع نظم المعلومات بهذه المؤسسة، وكذا إلى اختبار نموذج للبرمجة الخطية بالأهداف **0-1 (ZOGP)**.

في النهاية، جاءت النتائج لتثبت الفرضيات الثلاث المعتمدة في هذا البحث. على الرغم من أن اختيار المشاريع المدمجة في الاستراتيجية العامة لتطوير نظم المعلومات لا يخضع – على مستوى مؤسسة سوناطراك – لقيود قانونية تقيد متخذ القرار عند تحديد المعايير واختيار المنهجية والأدوات (النماذج) التي يراها مناسبة لدعم واتخاذ القرارات؛ إلا أن هذه الأخيرة (القرارات) لا تزال ترتكز على مناهج تقليدية نوعية. أما النماذج الكمية متعددة المعايير، فتبقى غير مستعملة لحد الآن في المؤسسة.

هناك عدة عوامل تنظيمية و بيئية 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 استراتيجية قد تؤثر على وضعيتها التنافسية ؛ التكلفة المرتفعة لشراء نظم المعلومات في نظر المسيرين ؛ بعض القيود التي يفرضها قانون الصفقات المعتمد من المؤسسة، ميل المسير – في ظل الفضائح 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 وأن تدفعها إلى تجنب المشاريع المعقدة والمكلفة – كمشاريع برمجيات التسيير المدمج (ERP)– على الرغم من القيمة التي قد تخلقها.

أخيرا، بينت نتائج الحالة الافتراضية جودة الدعم الذي يقدمه نموذج البرمجة الخطية بالأهداف 0-1 (ZOGP). يأخذ هذا النموذج بعين الاعتبار غالبية المعايير المؤثرة على قرار اختيار مشاريع نظم المعلومات، و يقترح حلول ذات جودة عالية. بالرغم من

ذلك، يعاني هذا النموذج من بعض النقائص حيث يهمل قيد الترابط بين المشاريع والأهداف والمعايير، و يتجاهل الطبيعة الغامضة أو الضبابية (Fuzzy) للأهداف التي يحددها متخذ القرار للمعايير المختلفة. على هذا الأساس، على متخذ القرار أن يتعامل مع مخرجات النموذج بحذر، وأن يتساءل عن القيود والمعايير التي لم يأخذها بعين الاعتبار، و أن يدخلها في التحليل من أجل تفادي قرارات خاطئة.

7- 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. BUSS, M, D, J,(1983), "How to rank computer projects haro", Bus Rev, Vol.61, No.1, P 118-125.
4. 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).
5. CHENA C.T., CHENGB, H. L., 2009, "A comprehensive model for selecting information system project under fuzzy environment", International Journal of Project Management, Volume 27, Issue 4, pp. 389–399
6. 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.
7. GINZBERG, M, J, (1979), "Improving MIS project selection", OMEGA, Vol.7, No.6, P 527-537, Cite par SANTHANAM, R et al, (1989).
8. 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, pp.194-208.
9. KIM, I., SHIN, S., CHOI, Y., THANG, N.M., RAMOS, E.R & HWANG, W.J, (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.
10. 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.
11. LIANG, C, LI, Q, (2008), "Enterprise information system project selection with regard to BOCR", International Journal of Project Management, Vol.26, P 810-820.

12. LIAO, C.N., (2009), « A Zero- One Goal Programming model for marketing project selection », Journal of China Institute of Technology ,Vol.40 ,p 78-88.
13. 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).
14. 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).
15. ROMERO, C, AMADOR, F, (1989), « Theory and methodology Redundancy in lexicographic goal programming: An empirical approach » , European Journal of Operational Research , North-Holland , Vol.41 , P 347-354.
16. ROMERO, C., (1991), "Handbook of critical issues in goal programming", Pergamon Press, Oxford, UK.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. TAMIZ, M., JONES, D.F., (1996), « Goal programming and pareto efficiency", Journal of Information and Optimization Sciences ,vol. 17, p.p.291–307.
21. WANROSMANIRA, I, RUZZAKIAH, J, ASYIKINHAMDAN, N, (2012), « Goal programming based master plan for cyclical nurseschelduling », Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Vol.46, No.01, P 499-504.
22. 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).
23. 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).
24. ZANDI, F. & TAVANA, M., 2010, "A multi-attribute group decision support system for information technology project selection", International Journal of Business Information Systems, Volume 6, Issue 2, pp. 179–199.