P-ISSN: 2170-1040 | **مجلة دفاتر اقتصادية** المجلد: 13 – العدد: 01 (2022)، ص: 216-230 | **E-ISSN:** 2602-5426

نمذجة شبكة القيمة في المؤسسة الصناعية باستعمال برمجة الأهداف المبهمة
دراسة حالة مؤسسة (TRANS-CANAL OUEST بعين تموشنت)

Value network modeling in industrial enterprise using fazzy goal programming method
Case Study TRANS-CANAL OUEST enterprise ain temouchent

بن عامر عبد الكريم
جامعة بلحاج بوشعيب - عين تموشنت (الجزائر)benameurabdelkrim@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2021/12/09 **تاريخ القبول:** 2022/04/26 **تاريخ النشر:** 2022/05/10

ملخص:

تقدم هذه الدراسة مفاهيم أساسية لتحليل شبكة القيمة في المؤسسات الصناعية، كما تقدم نمذجة لهذه الشبكة بالاعتماد على البرمجة بالأهداف المبهمة التي تدعم صانع القرار في ترشيد قراراته المتعلقة بإدارة هذه الشبكة. وتم إجراء دراسة تطبيقية بمؤسسة ترانس كنال عرب (TRANS-CANAL OUEST) تقوم على تخطيط المنتجات بالاعتماد على طريقة برمجة الأهداف المبهمة (FGP).

وخلصت الدراسة إلى أن إذا كان تشخيص معايير القيمة على مستوى الشبكة أمثلا فإن التحليل متعدد المعايير يقدم صورة واضحة لصناع القرار حول أولويات المنتجات في عملية خلق القيمة بالمؤسسة.

الكلمات المفتاحية: المنتج، شبكة القيمة، المؤسسة الصناعية، صنع القرار، نمذجة.

تصنيف JEL : L11، L19

Abstract:

This study aimed to analyze the value network in industrial firms, in addition to provides modeling for this network based on fuzzy goal programming method (FGP),which support the decision-maker in the rationalization of its decisions concerning the network management. An Empirical Study was conducted using (TRANS-CANAL OUEST)company that relies on the fuzzy goal programming method (FGP)for realizing products planification.

The main findings highlighted that if the value criteria diagnostic on the network level is outperforming, then the multi-criteria decision analysis can help the decision-makers to determine the priorities of the value creation in the company.

Key words: Product, value network, Industrial enterprises, decision-making, , modélization.

JEL Classification: L11 ،L19

1. مقدمة:

تعيش المؤسسات الصناعية اليوم في بيئة ديناميكية و معقدة وصعبة على التنبؤ. فالصناعات تختلف على نطاق واسع من حيث الخصائص الاقتصادية، و المواقف التنافسية، والتوقعات المستقبلية. وتيرة التغير التكنولوجي يمكن أن تتراوح من السريع إلى البطيء. يمكن لمتطلبات رأس المال أن تكون كبيرة أو صغيرة. السوق يمكن أن يكون محلي أو عالمي. منتجات البائعين يمكن أن تكون موحدة أو متباينة للغاية. القوى التنافسية يمكن أن تكون قوية أو ضعيفة، ويمكن أن تركز على السعر والجودة، أو غيرها. طلب المشتري يمكن أن يرتفع بسرعة أو ينخفض. وغيرها من المتغيرات التي تحتم على صناع القرار بهذه المؤسسات الدراية بأدوات التحليل الاستراتيجي من خلال التجربة والإدراك، والتفكير في الملاحظات و التجارب السابقة. من أجل تقييم ما يحدث وما يمكن أن يحدث.

إن محاولة هذه المؤسسات الصمود أمام المنافسة الشديدة والمحتدمة التي تتميز بها الأسواق في الوقت الراهن فرض عليها مواجهة العديد من التحديات، على رأسها السعي المستمر لتعظيم القيمة ليس فقط للمساهمين والعملاء، بل لجميع الأطراف المرتبطين بنشاطها والمتأثرين به بما يضمن بقاؤها واستمرارها. ومدخلها لتحقيق ذلك هو السعي للاستغلال الفعال لمواردها المتاحة، من خلال استخدام تقنيات حديثة وابتكار أفضل الأساليب لتطوير جميع أنظمتها الفرعية على مستوى شبكة القيمة. كل هذا يتطلب فهم شامل للتغيرات السريعة التي تحدث في سوق المنافسة ومواجهتها بالبحث عن تحسينات مستمرة في كل محور من محاور هذه الشبكة. وعلى الرغم من أن هناك تنوع كبير في كيفية تصور عملية إدارة شبكة القيمة وعناصرها المعتمدة في عملية التحليل إلا أن جميع هذه التصورات هدفها الأساسي هو محاولة فهم وإدراك ما يمكن أن يحدث في المستقبل. وتصميم نظام التصنيع بما يواكب متطلبات السوق بالإضافة إلى أهداف المؤسسة المتمثلة في النمو والتوسع والربحية والسمعة الجيدة وغيرها. وهذا كله يمر عبر منهجية رشيدة في عملية صنع القرارات.

1.1 إشكالية البحث:

على ضوء ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما مدى نجاعة النمذجة بالاعتماد على البرمجة بالأهداف المبهمة كدعامة إستراتيجية لإدارة شبكة القيمة في المؤسسة الصناعية من أجل الترتيب والتخطيط الأنسب والمتكامل للمنتجات في ظل الغموض الناجم عن شح المعلومات وواقعية تفضيلات متخذ القرار ؟

2.1 أسئلة البحث:

لتبسيط الإشكالية المطروحة نقوم بطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ✓ ما هي أهم المفاهيم النظرية المرتبطة بشبكة القيمة في المؤسسة الصناعية ؟
- ✓ ما المقصود بنمذجة الأهداف المبهمة؟
- ✓ كيف يمكن تطبيق هذا النوع من النمذجة على واقع إحدى المؤسسات الصناعية الجزائرية، وهل يؤدى بنا إلى تحقيق نتائج مرضية من وراء عملية التطبيق ؟

3.1 فرضية البحث:

للإجابة على الإشكالية المطروحة نطلق من الفرضية التالية:

الاستعانة بالنمذجة بالأهداف المبهمة لحل المشكلات التي تواجه إدارة شبكة القيمة قبل عملية اتخاذ القرارات يزيح الغموض الخاص بهذه القرارات ويرفع درجة رشادتها، مما ينعكس بالإيجاب على كفاءة التخطيط الخاص بالمنتجات ويؤدي إلى تعظيم القيمة الكلية وزيادة درجة الرضا الخاص بالأطراف المتعاملين مع المؤسسة.

4.1 هدف البحث:

الهدف الأساسي من وراء هذه الدراسة هو تسليط الضوء على موضوع شبكة القيمة في المؤسسات الصناعية، بالإضافة إلى التحليل متعدد المعايير من خلال نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة الذي يوفر لهذه المؤسسات نظرة تساعدها على اتخاذ قرارات صائبة في ما يخص المشاكل التي تواجهها.

5.1 منهج البحث:

تعتمد الدراسة على المنهج الرياضي القياسي والذي يبرز كيفية تطبيق الطرق والنماذج الرياضية لحل المشكلات الاقتصادية، حيث تحاول الدراسة محاكاة الحقائق وإعادة تركيبها في إطار رياضي حسابي بغرض فهم الطريقة التي تساعد بها عملية نمذجة شبكة القيمة في دعم القرارت المتعلقة بالإنتاج في المؤسسة الصناعية.

6.1 مرجعية البحث:

دراسة Daaboul) Joanna Daaboul، 2011): تلخصت الدراسة بعرض إطار مبسط لمحاكاة كيفية تحديد قيمة المنتجات بالاعتماد على مجموعة من المعايير. وتحسين شبكة القيمة من خلال إيجاد التخصيص الشامل الأمثل (La customisation de masse)، مع الأخذ بعين الاعتبار الجوانب ذات الصلة بالقيمة الإجمالية للمنتج كمرحلة الاستخدام ونهاية حياة المنتج، وبينت الدراسة أن تحديد القيمة كنسبة من مقدار المنفعة التي ينشؤها المنتج، تتلخص في سد حاجاته المادية والبيولوجية والنفسية مقارنة بالثمن المدفوع لهذا المنتج. وتتأثر بالعديد من المعايير حيث رأى الباحث أن الجودة والتكاليف والمواعيد النهائية ورضا العملاء هي المعايير الرئيسية للقيمة. ويتم قياس القيمة من خلال مؤشرات أداء الأعمال الصناعية المختلفة التي تسمح لنا بتقييم بعض هذه المعايير.

دراسة Morad el hamdi (hamdi، 2005): حيث حاول الباحث من خلال هذا العمل تقديم مساعدة لصانع القرار في الاختيار بين بدائل مختلفة للعمل في المؤسسة، وذلك بتقييم هذه البدائل حسب معايير، وتعيين النتيجة الإجمالية لكل بديل من أجل التصنيف النهائي لهذه البدائل، مثل هذا التقييم يتطلب النظر في جميع التأثيرات السببية التي تربط بين عناصر شبكة القيمة، والقرارات بمعايير التقييم، مستخدما نموذج SimulValor لنمذجة شبكة القيمة، كونه يجمع في تحليله بين العوامل النوعية والكمية، واستخدام ديناميكية النظام لمحاكاة النماذج المعمول بها.

2. الإطار النظري لشبكة القيمة:

1.2 تعريف الشبكة:

تعرف الشبكة على أنها "عبارة عن مجموعة من التجهيزات أو المعدات أو الأشياء الملموسة لصورة عامة مرتبطة فيما بينها عن طريق قنوات اتصال، بحيث تسمح بمرور عناصر معينة فيما بينها حسب قواعد محددة" (BEKHTI، 1999).

ويعرفها (Susan K.Mart) بأنها "مجموعة من الأفراد والمؤسسات مرتبطة ببعضها البعض وتمكن كل شخص من الوصول إلى الآخر عن طريق آليات الاتصال، فالشبكة عامل أساسي في تسهيل الاتصال بين مجموعة الأفراد والمؤسسات (قنديلجي و السامرائي، 2009).

وتتكون الشبكة من قسمين رئيسيين ناقل ومنقول فالقسم الناقل ضروري ويشمل على التجهيزات وقنوات الاتصال، أما القسم المنقول خط النهاية لعملية النقل أي وقع عليه فعل النقل.

2.2 أنواع الشبكات:

بين سنو و مايلز (Snow and Miles) ثلاث أنواع من الشبكات: شبكة المنظمات الداخلية، ومستقرة، وديناميكية (tallor، .Baker، و Sarkis، 1999).

الشبكة الداخلية: خاصة بالمنظمات بها معظم أصولها ولها تعرض محدود للاستعانة بمصادر خارجية.

الشبكة المستقرة: المنظمة تشارك في مستوى معتدل من الاستعانة بمصادر خارجية .عادة، في هذا النوع من الشبكة، مجموعة الباعة تدعم قيادة الشركة.

الشبكات الديناميكية: تتشكل من طرف مجموعة من الشركات المستقلة، تتصرف قيادة الشركة كوسيط إلى حد ما، ويحدد الشركاء المحتملين الذين يملكون جزء كبير أو أحيانا كامل الأصول في الشبكة.

3.2 شبكة القيمة:

شبكة القيمة هي أي شبكة من العلاقات التي تخلق القيمة الملموسة وغير الملموسة من خلال التبادلات الديناميكية المعقدة بين اثنين أو أكثر من الأفراد أو المجموعات أو المنظمات.بمعنى آخر أي منظمة أو مجموعة من المنظمات العاملة في مجال التبادلات الملموسة وغير الملموسة يمكن اعتبارها شبكة قيمة، سواء كان ذلك في القطاع الخاص أو العام (Verna، 2002).
كما يمكن تعريفها على أنها مجموعة متعددة الأجزاء، حيث لكل جزء دوره ومسؤولياته بشكل واضح. والتي تعمل معا على خلق القيمة. هذه الأجزاء يطلق عليها إسم شركاء القيمة (EL HAMEDI , 2005).

وكون شبكة القيمة تعبر عن الروابط بين المؤسسة من جهة ومجموعة شركائها الاستراتيجيين وغير الاستراتيجيين والذي يظهر في التعاملات الخارجية، كان لزاما علينا التفريق بين نوعين من شبكات القيمة وهما:

أولا: شبكة القيمة الداخلية للمؤسسة (Internal value network):

هي مفهوم موسع ومطور للمفهوم سلسلة القيمة الذي جاء بها بورتر، والذي يرتكز على الأنشطة الأساسية للمؤسسة ومدى التفاعلات الموجودة بينها وتكاثفها لخلق القيمة الاقتصادية.

ثانيا: شبكة القيمة الخارجية (External value network):

تعبر عن مختلف العلاقات والروابط التي تحدد تعاملات المؤسسة مع شركائها الإقتصاديين، هذه العلاقات تكون بعيدة الأمد، كما أن هذا النوع من التحالف غالبا ما يكون طريقة ناجحة للمنظمة ويساهم بدرجة عالية في تحقيق المزايا التنافسية المتبادلة بين هؤلاء الشركاء.

ويرى verna allee أن تحليل صحة و نشاط شبكة القيمة يتطلب معالجة ثلاثة أسئلة أساسية، يتمحور السؤال الأول حول تقييم ديناميكية النظام برمته. أما السؤالين الثاني والثالث فيركزان على كل مشترك محدد ودوره في نظام القيمة. تحليل هذه الأسئلة يكون على النحو التالي(Verna، 2002، ص12):

- تحليل التبادل: ما هو النمط العام للتبادلات في النظام ؟
- تحليل الأثر: ما هو تأثير قيمة كل مدخلة على المشاركين ؟
- تحليل خلق القيمة: ما هي أفضل طريقة لخلق و تعزيز وتفعيل القيمة ، هل من خلال إضافة القيمة، و تعزيز القيمة للمشاركين الآخرين، أو تحويل نوع واحد من قيمة إلى آخر.

3. المنطق المبهم:

1.3 نظرية المجموعات المبهمة:

ظهرت هذه نظرية (Fuzzy Set Theory)سنة 1965 على يد Lotfi Zadeh. "و تم تطويرها لحل مشاكل تتضمن ملاحظات وتفاصيل عن أنشطة غير دقيقة أو غامضة أو غير مؤكدة. مصطلح " FUZZY " يشير إلى الحالة التي لا توجد فيها حدود واضحة المعالم لمجموعة من الأنشطة أو الملاحظات التي تنطبق عليها الأوصاف" (Jiuping، Zhou ، 2011).

وتعتبر المجموعات المبهمة فرعا هام من بحوث العمليات، توفر أدوات لقياس البيانات اللفظية غير الدقيقة لتصنيف النتائج التحليلية لتجارب القرار. عادة، عندما يتم إعداد القرارات. العديد من المعلومات غير الواضحة يتم إعطاؤها دلالات كمية. وكمثال على ذلك: أحيانا، ناذرا، غالبا. خاصة، وغيرها (Lootsma، 1997).

ويمكن تعريف المجموعة المبهمة رياضيا في إمكانية تحديد مجموعة من القيم أو المفردات من خلال الخطاب والتي تمثل درجة انتماء إلى مجموعة مبهمة. هذه الدرجة تتوافق مع القيمة التي تحاكي بها المفردة مفهوم القيم الممثل في المجموعة المبهمة (Klir وYuan، 1995). وكما أشرنا إليه سابقا فإن كثيرا ما تمثل درجة الانتماء هذه أعدادا حقيقية تنتمي إلى المجال المغلق [1-0]

هناك خاصيتين أساسيتين في نظرية المجموعات المبهمة (Jiuping، Zhou ، 2011):

1- دالة الانتماء للمجموعة المبهمة، وكيفية تشكيلها.

2- نظرية المجموعات المبهمة هي في جوهرها، عامة جدا ومرنة، رسمية. وبالتالي لتطبيقها على مشكلة حقيقية يجب تكييفها بعناية. لأنه لا يوجد تفسير جديد وفريد لدوال الانتماء. ويرجع تفسيرها الحقيقي إلى الدليل الرياضي والتعريفات المرافقة له.

2.3 برمجة الأهداف المبهمة:

تعتبر المقاربة المقدمة من طرف (Bellman and Zadeh, 1970) أول إسهام كبير في عملية صنع القرار المبهم. حين اقترحا مفهوم التماثل بين دالة الهدف والقيد في نموذج البرمجة الخطية (Lee و Shih، 2001). ثم جاءت دراست (zemmermann) الذي يعتبر أول من أدخل نظرية المجموعات المبهمة على البرمجة بالأهداف سنة 1978، حين افترض أن القيم المستهدفة هي قيم مبهمة، ثم جاءت دراسة Narasimhan سنة 1980، ثم توالت الدراسات والتطورات على هذا المفهوم، أوضح من خلالها الباحثون أن مشاكل القرار أكثر تعقيد في الحياة الفعلية. والشيء الأكثر واقعية هو اعتبار الهدف المراد تحقيقه غامض ويمكن معالجته بشكل مماثل مع القيد، وتحقيقهما في آن واحد.

وجاءت البرمجة بالأهداف المبهمة [Fuzzy goal programming (FGP)] لتعالج النقائص الموجودة في البرمجة بالأهداف العادية، ففي الحياة العملية يواجهها صناع القرار العديد من الصعوبات في تحديد القيم المستهدفة للأهداف المراد تحقيقها بشكل واضح ودقيق، فديناميكية بيئة القرار ونقص المعلومات بالإضافة إلى تعارض وتضارب الأهداف بين المصالح جعلت مسألة تحديد القيم المراد الوصول إليها غاية في الصعوبة عكس النموذج العادي الذي تعتبر فيه مسألة تحديد الأهداف (goals)، والقيود (constraints)، دقيقة وواضحة ولا يشوبها أي غموض (fuzziness).

4. دراسة حالة:

سنحاول من خلال هذه الدراسة تبيان كيف يمكن أن تساعد برمجة الأهداف المبهمة في دعم المؤسسات لاتخاذ قراراتها وذلك من خلال استعمال نموذج المقدم من طرف الباحث Yaghoobi وزملاءه سنة 2008 لوضع البرنامج الأمثل للإنتاج الذي يضمن لنا تحقيق أهداف إدارة شبكة القيمة في المدى القصير لمؤسسة جزائرية وهي (trans canal ouest) بعين تموشنت. من خلال البحث عن الأمثلية الاقتصادية لمعايير المحددة للقيمة بهذه المؤسسة والمبينة في الجدول أدناه:

الجدول رقم (01): معايير القيمة للمنتج

المعايير الكمية (مقاسة)	المعايير النوعية (وصفية)
- تكلفة المنتج (Minimisation)	- جودة المنتج (Maximisation)
- الربح الوحدي للمنتج (Maximisation)	- الكفاءة التصنيعية للمنتج (Maximisation)
- وقت إنتاج المنتج (Minimisation)	- موثوقية المنتج (Maximisation)
- مرونة المنتج (وسطي)(Maximisation)	- متانة المنتج (Maximisation)

المصدر: من اقتراح الباحث بالاعتماد على الخلفية النظرية للدراسة

تقوم المؤسسة بإنتاج وتسويق مجموعة من المنتجات. هذه الأخيرة تعتبر مؤشرات الدراسة ونلخصها في الجدول التالي:

الجدول رقم (02): منتجات المؤسسة

المؤشر	المنتج	المؤشر	المنتج
A1	أنابيب من نوع 9*160	**A7**	أنابيب من نوع 11*630
A2	أنابيب من نوع 9*250	**A8**	أنابيب من نوع 11*1000
A3	أنابيب من نوع 9*400	**A9**	أنابيب من نوع 12*250
A4	أنابيب من نوع 9*630	**A10**	أنابيب من نوع 12*400
A5	أنابيب من نوع 11*250	**A11**	أنابيب من نوع 12*630
A6	أنابيب من نوع 11*400	**A12**	أنابيب من نوع 12*1000

المصدر: مصلحة الإنتاج بالمؤسسة

1.4 مستوى التطلع: وهي عبارة عن القيم المستهدفة التي ترغب المؤسسة الوصول إليها، ويجب الإشارة هنا إلى أن التغيرات السريعة في الطلب على منتجات المؤسسة خلال فترة الدراسة جعلنا نحدد التخطيط الأسبوعي للإنتاج، وعليه سنحاول تحديد القيم الأسبوعية المرغوبة من معايير الدراسة على أساس خبرة وواقعية متخذ القرار

1.1.4 المعايير المقاسة: بالنسبة للمعايير المقاسة فهي ثلاثة (تكلفة المنتج الربح الوحدي للمنتج، وقت إنتاج المنتج). ويقدر مستوى التطلع الأسبوعي بالنسبة لهذه المعايير فيما يلي:

الجدول رقم (03): مستوى التطلع لمتخذ القرار للمعايير المقاسة

الأهداف	نوع دالة الانتماء	مستوى لبتطلع المبهم
التكلفة	دالة الانتماء المبهمة اليمنى	**6600000 دج**
الربح	دالة الانتماء المبهمة اليسرى	**3600000 دج**
وقت الانتاج	دالة الانتماء المبهمة المثلثية	**59400 د**

المصدر: مدير المؤسسة.

1.1.4 المعايير النوعية والاحتمالية:

يواجه متخذ القرار صعوبات جمة لتحديد مستويات التطلع الخاصة بمثل هذا النوع من المعايير. وعلى هذا الأساس يمكن تحديده بالمجموع الكلي لمستوى التطلع للوحدات الجزئية. وتستخرج القيمة النهائية على أساس القدرة الإنتاجية الأسبوعية الأولية للمؤسسة خلال فترة التخطيط. مع طرح حسب كل معيار الوحدات التي لم تنجز وظيفتها المقصودة في الفترة التي تسبق فترة التخطيط. ويظهر الجدول التالي مستويات التطلع لهذه المعايير:

الجدول رقم (04): مستويات التطلع لمتخذ القرار لبقية المعايير

الأهداف	نوع دالة الانتماء المبهمة	مستوى التطلع الكلي
الجودة	دالة الانتماء المبهمة اليسرى	18000
مرونة المنتج	دالة الانتماء المبهمة اليسرى	429
الكفاءة التصنيعية	دالة الانتماء المبهمة اليسرى	1716
موثوقية المنتج	دالة الانتماء المبهمة اليسرى	1716
متانة المنتج	دالة الانتماء المبهمة الرباعية	[780،960]

المصدر: مدير المؤسسة.

إن صغر فترة التخطيط يجعل القيود الموضوعية قليلة وتتلخص في الطلب على منتجات المؤسسة. في فترة الدراسة كانت هناك طلبيتان على المنتجين X6 وX8 وهي 66 و186 وحدة على التوالي. بالإضافة إلى ذلك القيدين C1 و C2 في النموذج أدناه فتتمثل في الاحتياجات الأسبوعية لأحد المساهمين في المؤسسة والذي يتعامل معها كشريك إقتصادي.

ويظهر النموذج الأولي لتعظيم القيمة الكلية للمؤسسة والمتعلقة بمعايير الدراسة في:

OPTIMISATION

G1: $4587.12x_1 + 4891.34x_2 + 5123.42x_3 + 5627.95x_4 + 7184.25x_5 + 7895.26x_6 + 8064.61x_7 + 10226.54x_8 + 8659.52x_9 + 9625.85x_{10} + 9761.98x_{11} + 15102.35x_{12} - p_1 \leq 6600000$

G2: $17.20x_1 + 16.80x_2 + 16.66x_3 + 16x_4 + 16.93x_5 + 16.40x_6 + 15.87x_7 + 15.20x_8 + 16.13x_9 + 15.73x_{10} + 15.20x_{11} + 14.40x_{12} + n_2 \geq 18000$

G3: $10012.88x_1 + 14308.66x_2 + 17876.58x_3 + 23472.05x_4 + 16515.75x_5 + 23504.74x_6 + 40435.39x_7 + 45473.46x_8 + 17840.48x_9 + 26074.15x_{10} + 41438.02x_{11} + 46097.65x_{12} + n_2 \geq 3600000$

G4: $33x_1 + 41x_2 + 49x_3 + 62x_4 + 45x_5 + 52x_6 + 69x_7 + 91x_8 + 61x_9 + 77x_{10} + 88x_{11} + 103x_{12} + n_4 - p_4 = 59400$

G5: $0.218x_1 + 0.215x_2 + 0.214x_3 + 0.201x_4 + 0.169x_5 + 0.154x_6 + 0.158x_7 + 0.146x_8 + 0.142x_9 + 0.132x_{10} + 0.108x_{11} + 0.102x_{12} + n_5 \geq 429$

G6: $0.87x_1 + 0.86x_2 + 0.83x_3 + 0.82x_4 + 0.86x_5 + 0.85x_6 + 0.84x_7 + 0.83x_8 + 0.86x_9 + 0.85x_{10} + 0.82x_{11} + 0.81x_{12} + n_6 \geq 1716$

G7: $0.84x_1 + 0.82x_2 + 0.81x_3 + 0.78x_4 + 0.81x_5 + 0.79x_6 + 0.77x_7 + 0.76x_8 + 0.82x_9 + 0.81x_{10} + 0.73x_{11} + 0.72x_{12} + n_7 \geq 1716$

G8: $0.77x_1 + 0.74x_2 + 0.73x_3 + 0.70x_4 + 0.79x_5 + 0.74x_6 + 0.69x_7 + 0.67x_8 + 0.77x_9 + 0.71x_{10} + 0.69x_{11} + 0.67x_{12} - p_8 \geq 780$

G8: $0.77x_1 + 0.74x_2 + 0.73x_3 + 0.70x_4 + 0.79x_5 + 0.74x_6 + 0.69x_7 + 0.67x_8 + 0.77x_9 + 0.71x_{10} + 0.69x_{11} + 0.67x_{12} + n_8 \leq 960$

ST

C1: $x_2 + 2x_6 \geq 270$
C2: $x_5 + x_7 \geq 294$
C3: $x_8 \geq 186$
C4: $x_6 \geq 66$

2.4 قيم السماح:

و يظهر الجدول أدناه قيم السماح المتعلقة بأهداف متخذ القرار بطريقة مبهمة. والمتمثلة في الانحراف الموجب أو السالب عن الهدف الذي يحدد درجة المخاطرة. أو بمعنى آخر مدى الاحتمالي لانحراف الأهداف عن مستوى التطلع الذي يرضى به متخذ القرار. والجدول التالي يظهر قيم السماح لمعايير الدراسة.

الجدول رقم (05): قيم السماح لمعايير القيمة

الأهداف	الاحتمال	قيم السماح
التكلفة	%1	66000
الجودة	%20	3600
الربح	%10	360000
وقت الانتاج	$\Delta_4^L = \Delta_4^R = 50\ \%$	29700
مرونة المنتج	%70	300
الكفاءة التصنيعية	%70	1200
موثوقية المنتج	%70	1200
متانة المنتج	$\Delta_8^L = 60\%\ , \Delta_8^R = 50\ \%$	480

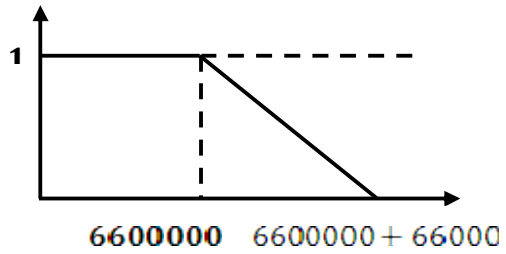
المصدر: مدير المؤسسة

نفسر ارتفاع النسبة المتعلق بمستوى السماح بالنسبة للمتغيرات المتمثلة في (مرونة المنتج، الكفاءة التصنيعية للمنتج، موثوقية المنتج، متانة المنتج)، في كون تخطيط المنتجات متعلق بالمدى القصير جدا **(التخطيط الأسبوعي)**. والمتغيرات المذكورة سابقا لا تتأثر في المدى الأسبوعي أو يكون تأثيرها شبه مهمل. أما بالنسبة لمتغير الوقت فإن ارتفاع نسبة للسماح يفسر في كون المؤسسة تملك البدائل المناسبة من خلال إضافة عمال آخرين إلى ورشة التصنيع أو الساعات الإضافية بالنسبة للعمال.

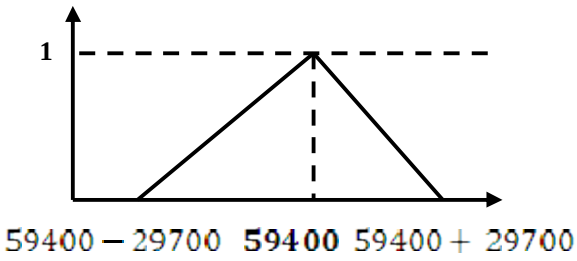
يمكن تمثيل الأهداف المذكورة في شكل دوال انتماء كالتالي:

الشكل رقم 01: دوال الانتماء المبهمة لمعايير القيمة

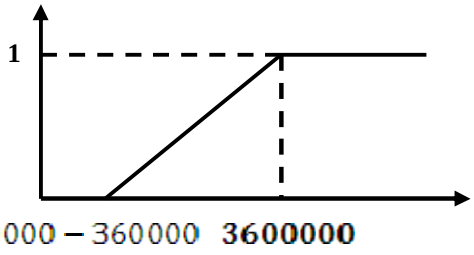
1. دالة الانتماء المبهمة لهدف التكلفة



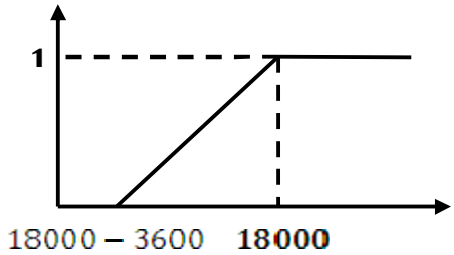
2. دالة الانتماء المبهمة لهدف الجودة



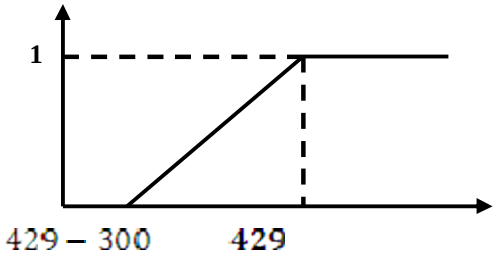
3. دالة الانتماء المبهمة لهدف الربح



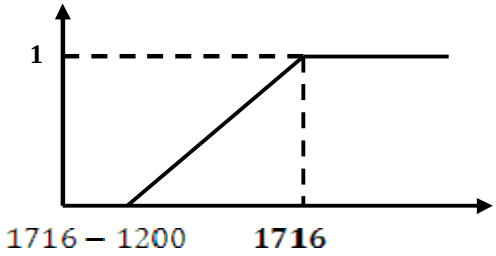
4. دالة الانتماء المبهمة لهدف الوقت



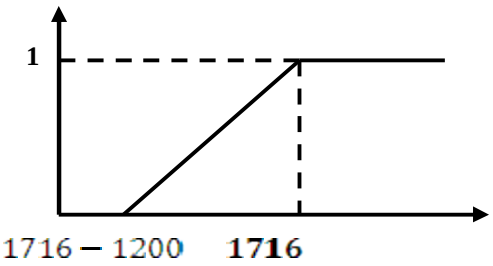
5. دالة الانتماء المبهمة لهدف المرونة



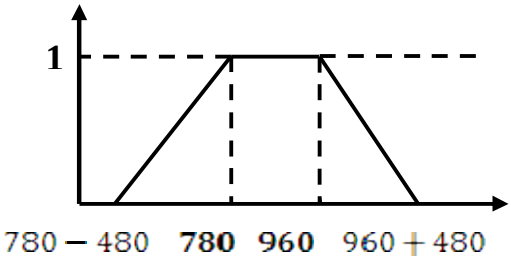
6. دالة الانتماء المبهمة لهدف الكفاءة



7. دالة الانتماء المبهمة لهدف الموثوقية



8. دالة الانتماء المبهمة لهدف المتانة



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مستوى التطلع وقيم السماح لمتخذ القرار.

3.4 تحديد أوزان المعايير:

اعتمدنا في تحديد أوزان المعايير على طريقة التحليل الهرمي (AHP) بعقد مقارنات ثنائية بين المعايير على أساس تفضيلات متخذ القرار. والجدول التالي يبين قيم التفضيل الخاص بمعايير الدراسة.

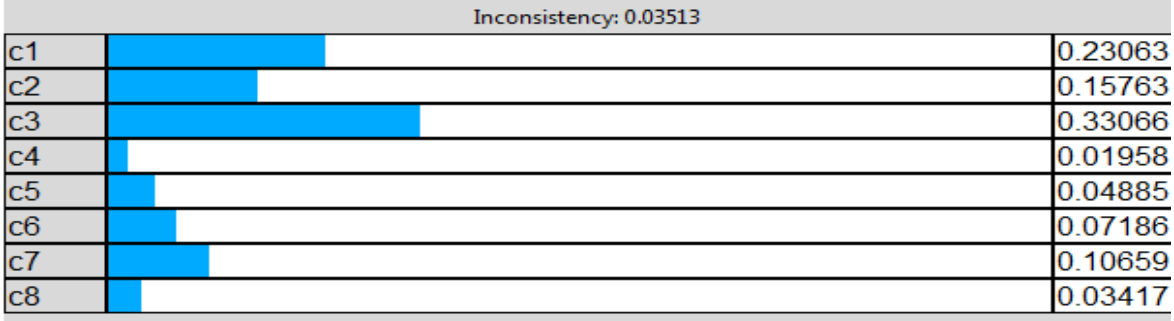
الجدول رقم (06): الأهمية التفضيلية للمعايير

C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
6	3	4	5	8	1/2	2	1	**C1**
5	2	3	4	7	1/3	1	½	**C2**
7	4	5	6	9	1	3	2	**C3**
1/3	1/6	1/5	1/4	1	1/9	1/7	1/8	**C4**
2	1/3	1/2	1	4	1/6	1/4	1/5	**C5**
3	1/2	1	2	5	1/5	1/3	¼	**C6**
4	1	2	3	6	1/4	1/2	1/3	**C7**
1	1/4	1/3	1/2	3	1/7	1/5	1/6	**C8**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على سلم التفضيل لـ saaty لعينة الدراسة

وبالاستعانة بالبرنامج المتخصص **Super Décision** حصلنا على النتائج التالية

الشكل رقم (02): أوزان الأهمية النسبية للمعايير



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Super Décision

بالاعتماد على كل المعلومات السابقة تم صياغة نموذج برمجة الأهداف المبهمة وفق الصيغة التالية:

$$\text{MAX } \boldsymbol{\alpha} = 0.23\,\mu_1 + 0.16\,\mu_2 + 0.33\,\mu_3 + 0.02\,\mu_4 + 0.05\,\mu_5 + 0.07\,\mu_6 + 0.11\,\mu_7 + 0.003\,\mu_8$$

ST

G1: $4587.12x_1 + 4891.34x_2 + 5123.42x_3 + 5627.95x_4 + 7184.25x_5 + 7895.26x_6 + 8064.61x_7 + 10226.54x_8 + 8659.52x_9 + 9625.85x_{10} + 9761.98x_{11} + 15102.35x_{12} - p_1 \leq 6600000$

$\mu_1 + (1/66000) * p_1 = 1 ; n(1) = 0$

G2: $17.20x_1 + 16.80x_2 + 16.66x_3 + 16x_4 + 16.93x_5 + 16.40x_6 + 15.87x_7 + 15.20x_8 + 16.13x_9 + 15.73x_{10} + 15.20x_{11} + 14.40x_{12} + n_2 \geq 18000$

$\mu_2 + (1/3600) * n_2 = 1;\ p_2 = 0$

G3: $10012.88x_1 + 14308.66x_2 + 17876.58x_3 + 23472.05x_4 + 16515.75x_5 + 23504.74x_6 + 40435.39x_7 + 45473.46x_8 + 17840.48x_9 + 26074.15x_{10} + 41438.02x_{11} + 46097.65x_{12} + n_2 \geq 3600000$

$\mu_3 + (1/360000) * n_3 = 1\ ;\ p_3 = 0$

G4: $33x_1 + 41x_2 + 49x_3 + 62x_4 + 45x_5 + 52x_6 + 69x_7 + 91x_8 + 61x_9 + 77x_{10} + 88x_{11} + 103x_{12} + n_4 - p_4 = 59400$

$\mu_4 + (1/29700 * n_4 + (1/29700) * p_4 = 1$

G5: $0.218x_1 + 0.215x_2 + 0.214x_3 + 0.201x_4 + 0.169x_5 + 0.154x_6 + 0.158x_7 + 0.146x_8 + 0.142x_9 + 0.132x_{10} + 0.108x_{11} + 0.102x_{12} + n_5 \geq 429$

$\mu_5 + (1/300) * n_5 = 1;\ p_5 = 0$

G6: $0.87x_1 + 0.86x_2 + 0.83x_3 + 0.82x_4 + 0.86x_5 + 0.85x_6 + 0.84x_7 + 0.83x_8 + 0.86x_9 + 0.85x_{10} + 0.82x_{11} + 0.81x_{12} + n_6 \geq 1716$

$\mu_6 + (1/1200) * n_6 = 1;\ p_6 = 0$

G7: $0.84x_1 + 0.82x_2 + 0.81x_3 + 0.78x_4 + 0.81x_5 + 0.79x_6 + 0.77x_7 + 0.76x_8 + 0.82x_9 + 0.81x_{10} + 0.73x_{11} + 0.72x_{12} + n_7 \geq 1716$

$\mu_7 + (1/1200) * n_7 = 1 ;\ p_7 = 0$

G8: $0.77x_1 + 0.74x_2 + 0.73x_3 + 0.70x_4 + 0.79x_5 + 0.74x_6 + 0.69x_7 + 0.67x_8 + 0.77x_9 + 0.71x_{10} + 0.69x_{11} + 0.67x_{12} - p_8 \geq 780$

G8: $0.77x_1 + 0.74x_2 + 0.73x_3 + 0.70x_4 + 0.79x_5 + 0.74x_6 + 0.69x_7 + 0.67x_8 + 0.77x_9 + 0.71x_{10} + 0.69x_{11} + 0.67x_{12} + n_8 \leq 960$

$\mu_8 + (1/480) * n_8 + (1/480) * p_8 = 1$

C1: $x_2 + 2x_6 \geq 270$

C2: $x_5 + x_7 \geq 294$

C3: $x_8 \geq 186$

C4: $x_6 \geq 66$

باستعمال برنامج LINGO (Schrage, 2009) (أنظر الملحق 14) النتائج المتحصل عليه يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول رقم (07): نتائج الدراسة

متغيرات القرار (أنظر الملحق رقم 15)	المتغيرات الإنحرافية (أنظر الملحق رقم 16)	درجة رضى دوال الانتماء بالنسبة لكل هدف (أنظر الملحق 16)
302.9356 = **X1** 138.0000 = **X2** 0.000000 = **X3** 0.000000 = **X4** 294.0000 = **X5** 66.00000 = **X6** 0.000000 = **X7** 186.0000 = **X8** 0.000000 = **X9** 0.000000 = **X10** 0.000000 = **X11** 0.000000 = **X12**	00.00000 = **N1** 1584.088 = **N2** 00.00000 = **N3** 10157.12 = **N4** 246.2840 = **N5** 870.4460 = **N6** 916.7341 = **N7** 218.8996 = **N8** 00.00000 = **P1** 00.00000 = **P2** 00.00000 = **P3** 00.00000 = **P4** 00.00000 = **P5** 00.00000 = **P6** 00.00000 = **P7** 00.00000 = **P8**	1.000000 = **U1** 0.5599757 = **U2** 1.000000 = **U3** 0.6580093 = **U4** 0.1790532 = **U5** 0.2746283 = **U6** 0.2360549 = **U7** 0.5439592 = **U8**

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج LINGO (Schrage, 2009)

4.4 التفسير الاقتصادي للنتائج:

تمثل متغيرات القرار في العمود الأول أعلاه الكميات الأسبوعية المثلى التي ينبغي على مؤسسة ترانس كنال غرب إنتاجها من الأعمدة. والتي تعظم كل معايير القيمة. وبما أن فترة التخطيط قصيرة جدا فإن الوصول إلى المستوى الأعلى للقيمة يتطلب إنتاج 303 أنبوب من نوع 160*9 و138 أنبوب من نوع 250*9 و 294 أنبوب من نوع **250*11** و 66 أنبوب من نوع **400*11** و186 أنبوب من نوع **1000*11**

أما المتغيرات الانحرافية في العمود الثاني أعلاه فتمثل القيم التي انحرفت بها الأهداف عن مستوى التطلع حيث **Ni** (i=1,….,8) تمثل الانحرافات السالبة عن مستوى التطلع، حيث تظهر النتائج أعلاه أن الهدفين الأول (التكلفة) والثالث (الربح) قد تحققا بنسبة 100 %، أي انحراف الهدفين عن مستوى التطلع هو 0.00، بينما انحرف الهدف الثاني (مستوى الجودة) بقيمة 1584.088 عن مستوى التطلع. أما الهدف الرابع (الوقت) فانحرف بقيمة 10157.12، وانحرف الهدف الخامس (مرونة المنتج) بقيمة 246.2840، وانحرف الهدف السادس (الكفاءة التصنيعية للمنتج) بقيمة 870.4460، وانحرف الهدف السابع (موثوقية المنتج) بقيمة 916.7341، والهدف الثامن (متانة المنتج) بقيمة 218.8996. ببينما **Pi** (i=1,….,8) هي الإنحرافات الموجبة عن مستوى التطلع. حيث أن لم يتعد أي هدف مستوى التطلع الذي يطمح إليه متخذ القرار كما تظهر النتائج أعلاه P1=P2=P3=P4=P5=P6=P7=P8= 0.00

- درجة رضى دوال الانتماء بالنسبة لكل هدف

وأخيرا العمود الثالث أعلاه يظهر درجة رضى دوال الانتماء بالنسبة لكل هدف، والتي تمثل مستوى الرضا لمتخذ القرار بالنسبة للأهداف الثمانية. حيث تقدر درجة الرضا ب 100% عن الهدفين الأول (التكلفة) والثالث (الربح)، بينما الهدف الثاني (مستوى الجودة) فدرجة الرضا هي 55.99%، وبالنسبة للهدف الرابع (الوقت) 65.80%، الهدف الخامس(مرونة

المنتج) 17.90%، الهدف السادس (الكفاءة التصنيعية للمنتج) 27.46%، الهدف السابع (موثوقية المنتج) 23.60%، الهدف الثامن (متانة المنتج) 54.39%.

5. مناقشة النتائج:

إن النتائج المحصل عليها من خلال النموذج أعلاه تبقى صحيحة لفترة قصيرة من الزمن، وقد تتغير بتغير مجموعة من المتغيرات التي قد تؤدي إلى تغير النموذج برمته. وهناك متغيرين أساسيين يحددان نماذج برمجة الأهداف المبهمة وهما نقص المعلومات بالإضافة إلى سيكولوجية متخذ القرار.

إن انعدام المعلومات أو قلتها هي المتغير الأساسي الذي يحدد حالة الغموض والضبابية التي تواجه صانع القرار بالمؤسسة. وعلى هذا الأساس يبني هذا الأخير أهدافه بطريقة مبهمة، لكن المعلومات قد تظهر في أي لحظة وبالتالي تنزاح الضبابية أو الغموض الخاصة ببعض الأهداف أو القيود في النموذج أعلاه. لأكثر توضيح الطلب على منتجات المؤسسة يتغير بين الفينة والأخرى. وتغير الطلب يؤدي إلى تغيير هيكل القيود، ويؤدي هذا إلى تغيير حساس في النموذج أعلاه، وبالتالي تغير النتائج المحصل عليها. أيضا أسعار المواد الأولية غير ثابتة لفترة طويلة من الزمن، فمادة الإسمنت مثلا التي تعد من المواد الأكثر استهلاكا من المؤسسة تتميز بتقلبات كبيرة في الأسعار. هذا التغير يؤدي إلى تغير في التكلفة الوحدية لإنتاج الأنابيب (المنتجات) وبالتالي تغير المعاملات بالنسبة لهدف التكلفة. الشيء نفسه ينطبق على باقي الأهداف الأخرى كالربح والوقت والمرونة وغيرها، مما يؤدي في الأخير إلى تغير معاملات الأهداف في النموذج. وبالتالي هيكل النموذج ككل.

كما أن طبيعة شخصية صانع القرار أو السيكولوجية التي يتصف بها تلعب دورا كبيرا في عملية إعداد النماذج المتعلقة ببرمجة الأهداف المبهمة. فعملية المفاضلة بين المعايير أو إعطاء الأهمية النسبية لها تعتمد على هذه السيكولوجية والتي بدورها تعتمد على السيرة الذاتية لصانع القرار من خبرة وتجربة وغيرها من المتغيرات الذاتية. وتختلف هذه السيكولوجية من صانع قرار إلى آخر وفق طبيعة شخصيته، كما أن تفضيلات صانع القرار نفسه قد تتغير بين الفترة والأخرى. فتفضيلات صانع القرار لهذا الأسبوع قد لا تكون نفسها في الأسبوع المقبل. الشيء الذي يؤدي إلى تغير جزء كبير من النموذج المتوصل إليه أعلاه.

على أساس ما سبق يمكن الوصول إلى حقيقة مهمة وهي أن هذا النوع من التحليل يجب أن يكون مرنا، ويأخذ بعين الاعتبار المتغيرين المذكورين أعلاه. فالطبيعة الغامضة والمعقدة لبيئة القرار تجعل من الضروري أن تكون هذه النماذج مرنة وبالتالي بإمكان صانع القرار تعديل النموذج في أي لحظة تتغير فيها المعطيات المتعلقة بالنموذج أعلاه. أو تغير ذوقه وتفضيله الخاص بمعايير القرار. وبالتالي مواكبة هذا التحليل للتغيرات السريعة التي تحدث في بيئة الأعمال ولا تبقي نتائجه مجردة وبعيدة عن الحقيقة.

6 خلاصة:

قمنا في هذا الفصل بدراسة تطبيقية بمؤسسة ترانس كنال غرب (TRANS-CANAL OUEST) محاولة منا لإبراز كيفية تطبيق منهجية التحليل متعدد المعايير لتحقيق مجموعة من الأهداف الرامية إلى تحسين القيمة الكلية للمؤسسة، ولذلك كان لابد من اللجوء إلى استخدام الطريقة العلمية للبحث في هذه العمليات، وتحليلها إلى مكونات وعناصر، والكشف عن العلاقات المتبادلة بين هذه العناصر وفق رؤية شمولية متكاملة، وبالتالي تحديد تأثير المتغيرات المختلفة في هذه العمليات للوصول إلى الأسباب الحقيقية للمشكلات الموجودة، وإيجاد الحلول المثلى. وبالتالي توفير نظرة شاملة لصانع القرار تمكنه من اتخاذ قرارات سليمة في إدارة شبكة القيمة بهذه المؤسسة من خلال إيجاد علاقات في ميدان الإدارة على أساس بناء نماذج رياضية.

إنطلقنا في البداية بتقديم عام للمؤسسة ثم وصف شبكة القيمة بها مع إظهار فعالية التحليل المرتبط بأهمية المنتجات في تحديد المنحى الذي تسلكه عملية خلق القيمة بهذه المؤسسة. ثم قمنا بتحديد المعايير التي تحكم قيمة المنتجات وتحدد القيمة الكلية والتي تختلف من مؤسسة إلى أخرى. وبما أن درجة تأثير هذه المعايير تختلف قمنا بتحديد الأهمية النسبية لكل معيار باستعمال طريقة التحليل الهرمي (AHP). بعد ذلك قمنا بتصنيف المنتجات حسب أسبقيتها في خلق القيمة بالإعتماد على نظرية المنفعة متعددة الخصائص (MAUT). وأخيرا نمذجة شاملة تتعلق بتخطيط قصير المدى للبرنامج الإنتاجي والذي يشمل جملة المعايير المستعملة بالاعتماد على البرمجة بالأهداف المبهمة.

وفي الأخير يمكن القول أن الإدارة المثلى لشبكة القيمة ليست بالعملية السهلة أو البسيطة. فالعمليات الجارية في النظم الحديثة تتصف غالبا بالتعقيد الشديد، وبتنوع المؤثرات والمدخلات وتشابكها. والمقاربات التي تعتمد على منهجية التحليل متعدد المعايير هي عبارة عن وسيلة جديدة لصانع القرار تمكنه من معالجة المشاكل الكثيرة بطريقة علمية وأكثر وضوح، وذلك من خلال التعبير عن المشكلات التي تصادفه بصورة كمية عن طريق حساب نسب ومعدلات وعلاقات جبرية ورياضة كالدوال وغيرها.

إلا أن هذه الطرق والتقنيات تبقى مساعدة في عملية اتخاذ القرارات، ويجب على المسير استعمال خبرته وتجربته في توجيه الحلول المقترحة باستعمال هذه الطرق والتي ننصح المسير باستعمالها في التسيير الاستراتيجي لمؤسسته.

7. الهوامش والإحالات:

1- عامر إبراهيم قنديلجي، إيمان فاضل السامرائي، **شبكات المعلومات والاتصالات**، الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، بغداد، 2009، ص.29.

2 -Joanna Daaboul, **Modelisation Et Simulation De Reseau De Valeur Pour L'aide a La Decision Strategique Du Passage De La Production De Masse a La Customisation De Masse, Thèse** de Doctorat, L'Ecole Centrale de Nantes, Directeur de Thèse Alain Bernard Spécialité : Genie Mecanique, le 9 décembre 2011.

3 -Morad el hamdi, **Modélisation Et Simulation De Chaines De Valeurs En Entreprise -Une Approche Dynamique Des Systemes Et Aides a La Décision- : Simulvalor** , Thèse présenté pour l'obtention du grade de Docteur a Ecole Centrale De Paris, Sous La Direction De M^{r} Le Docteur Yannou Bernard, Spécialité : Génie Industriel , 07/07/2005.

4 -Brahim BEKHTI, **L'essentiel de la micro-informatique**, ISP, Institut des Sciences Economiques, Centre Universitaire de Ouargla, Ouargla, 1999, P97.

5 -srinivas tallori, R.C.Baker, Joseph Sarkis, **a framework for disagning efficient value chain networks**, international journal production economics 62, 1999, p134.

6 -Verna allee, **a value network approach for modeling and measuring intangibles,** presented at transparent entreprise, madrid novembre2002, p.6 ,www.vernaallee.com.

7 -Jiuping Xu , Xiaoyang Zhou, **Fuzzy-Like Multiple Objective Decision Making, Studies in Fuzziness and Soft Computing**, Volume 263Springer-Verlag Berlin Heidelberg,2011, P.01.

8 -Freerk A. Lootsma, **Fuzzy Logic for Planning and Decision Making**, Springer-Science+Business Media, B.V, Originally published by Kluwer Academic Publishers , 1st edition, 1997.p.04.

9 -George J. Klir, Bo Yuan, **Fuzzy Sets And Fuzzy Logic**, Prentice Hail PTR, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 1995, P.04.

10 -E. Stanley Lee, Hsu –shih Shih, **Fuzzy and Multi-level Decision Making An Interactive Computational Approach,** 1st edition, London, 2001, P.97.

11- Ram Narasimhan, **Goal Programming in Fuzzy Envienment, decision sciences** Avril 1980, P.P 325-336,

12-R.E.Bellman, L.A.Zedeh, **Decision-Making in Fuzzy Envienment,** National Aeronautics And Space Administration, Washington.D.C. May 1970.

8. الملاحق

الملحق رقم (01): نموذج برمجة الأهداف المبهمة لشبكة القيمة

```
File  Edit  Solver  Window  Help
MODEL:
SETS:
DECISION_SET / 1..12/:X;
DEVIATION_SET / 1..8 / : n,p;
u_SET / 1..8 / : u;
endsets

max=0.23*u(1)+0.16*u(2)+0.33*u(3)+0.02*u(4)+0.05*u(5)+0.07*u(6)+0.11*u(7)+0.03*u(8);

4587.12*x(1)+4891.34*x(2)+5123.42*x(3)+5627.95*x(4)+7184.25*x(5)+7895.26*x(6)+8064.61*x(7)

+10226.54*x(8)+8659.52*x(9)+9625.85*x(10)+9761.98*x(11)+15102.35*x(12)-p(1)<=6600000;

u(1)+(1/66000)*p(1)=1;

n(1)=0;

17.20*x(1)+16.80*x(2)+16.66*x(3)+16*x(4)+16.93*x(5)+16.40*x(6)+15.87*x(7)+15.20*x(8)+16.13*x(9)+
15.73*x(10)+15.20*x(11)+14.40*x(12)+n(2)>=18000;
u(2)+(1/3600)*n(2)=1;
p(2)=0;

10012.88*x(1)+14308.66*x(2)+17876.58*x(3)+23472.05*x(4)+16515.75*x(5)+23504.74*x(6)+40435.39*x(7)+

45473.46*x(8)+17840.48*x(9)+26074.15*x(10)+41438.02*x(11)+46097.65*x(12)+n(3)>=3600000;

u(3)+(1/360000)*n(3)=1;

p(3)=0;

33*x(1)+41*x(2)+49*x(3)+62*x(4)+45*x(5)+52*x(6)+69*x(7)+91*x(8)+61*x(9)+77*x(10)+88*x(11)+103*x(12)+n(4)-p(4)=59400;
u(4)+(1/29700)*n(4)+(1/29700)*p(4)=1;

0.218*x(1)+0.215*x(2)+0.214*x(3)+0.201*x(4)+0.169*x(5)+0.154*x(6)+0.158*x(7)+0.146*x(8)+0.142*x(9)+0.132*x(10)+0.108*x(11)+
0.102*x(12)+n(5)>=429;
u(5)+(1/300)*n(5)=1;
p(5)=0;

0.87*x(1)+0.86*x(2)+0.83*x(3)+0.82*x(4)+0.86*x(5)+0.85*x(6)+0.84*x(7)+0.83*x(8)+0.86*x(9)+0.85*x(10)+0.82*x(11)+0.81*x(12)+n(6)>= 1716;
u(6)+(1/1200)*n(6)=1;
p(6)=0;

0.84*x(1)+0.82*x(2)+0.81*x(3)+0.78*x(4)+0.81*x(5)+0.79*x(6)+0.77*x(7)+0.76*x(8)+0.82*x(9)+0.81*x(10)+0.73*x(11)+0.72*x(12)+n(7)>= 1716;
u(7)+(1/1200)*n(7)=1;
p(7)=0;

0.77*x(1)+0.74*x(2)+0.73*x(3)+0.70*x(4)+0.79*x(5)+0.74*x(6)+0.69*x(7)+0.67*x(8)+0.77*x(9)+0.71*x(10)+0.69*x(11)+0.67*x(12)-p(8)<= 780;
0.77*x(1)+0.74*x(2)+0.73*x(3)+0.70*x(4)+0.79*x(5)+0.74*x(6)+0.69*x(7)+0.67*x(8)+0.77*x(9)+0.71*x(10)+0.69*x(11)+0.67*x(12)+n(8)>=960;
u(8)+(1/480)*n(8)+(1/480)*p(8)=1;

x(2)+x(6)+x(6)>=270;

x(5)+x(7)>=294;

x(8)>=186;

x(6)>=66;

x(6)>=20;

end
```

الملحق رقم (02): التخطيط اليومي للإنتاج

```
File  Edit  Solver  Window  Help
  Global optimal solution found.
  Objective value:                              0.7332178
  Infeasibilities:                              0.000000
  Total solver iterations:                             9
  Elapsed runtime seconds:                          1.33

  Model Class:                                        LP

  Total variables:                    30
  Nonlinear variables:                 0
  Integer variables:                   0

  Total constraints:                  23
  Nonlinear constraints:               0

  Total nonzeros:                    151
  Nonlinear nonzeros:                  0


                      Variable           Value        Reduced Cost
                          X( 1)        302.9356            0.000000
                          X( 2)        138.0000            0.000000
                          X( 3)        0.000000        0.1382584E-03
                          X( 4)        0.000000        0.2760772E-03
                          X( 5)        294.0000            0.000000
                          X( 6)        66.00000            0.000000
                          X( 7)        0.000000        0.2355702E-03
                          X( 8)        186.0000            0.000000
                          X( 9)        0.000000        0.9305751E-03
                          X( 10)       0.000000        0.1154920E-02
                          X( 11)       0.000000        0.1215044E-02
                          X( 12)       0.000000        0.2407149E-02
```

الملحق رقم (03): الانحرافات الموجبة والسالبة ومستوى الرضى

N(1)	0.000000	0.000000
N(2)	1584.088	0.000000
N(3)	0.000000	0.9166667E-06
N(4)	10157.12	0.000000
N(5)	246.2840	0.000000
N(6)	870.4460	0.000000
N(7)	916.7341	0.000000
N(8)	218.8996	0.000000
P(1)	0.000000	0.3267092E-05
P(2)	0.000000	0.000000
P(3)	0.000000	0.000000
P(4)	0.000000	0.1346801E-05
P(5)	0.000000	0.000000
P(6)	0.000000	0.000000
P(7)	0.000000	0.000000
P(8)	0.000000	0.6250000E-04
U(1)	1.000000	0.000000
U(2)	0.5599757	0.000000
U(3)	1.000000	0.000000
U(4)	0.6580093	0.000000
U(5)	0.1790532	0.000000
U(6)	0.2746283	0.000000
U(7)	0.2360549	0.000000
U(8)	0.5439592	0.000000

الملحق رقم (04): القيم التكميلية

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.7332178	1.000000
2	0.000000	0.2177565E-06
3	0.000000	0.2300000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	-0.4444444E-04
6	0.000000	0.1600000
7	0.000000	0.000000
8	0.1627286E+08	0.000000
9	0.000000	0.3300000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	-0.6734007E-06
12	0.000000	0.2000000E-01
13	0.000000	-0.1666667E-03
14	0.000000	0.5000000E-01
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	-0.5833333E-04
17	0.000000	0.7000000E-01
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	-0.9166667E-04
20	0.000000	0.1100000
21	0.000000	0.000000
22	38.89958	0.000000
23	0.000000	-0.6250000E-04
24	0.000000	0.3000000E-01
25	0.000000	-0.8342811E-04
26	0.000000	-0.5797110E-03
27	0.000000	-0.1305768E-02
28	0.000000	-0.5945652E-03
29	46.00000	0.000000