



جامعة باتنة 1

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

مخبر: إدارة-نقل-إمداد

ملتقى وطني بعنوان:

## النقل السككي في الجزائر والتنمية المستدامة: رهانات وحلول

08 ماي 2023

### جدوى مشاريع النقل السككي باستخدام طريقة التحليل متعدد المعايير: مشروع ترامواي

#### مدينة باتنة مثالا

The Feasibility of Railway Transportation Projects Using the Multi-criteria Analysis Method: Batna Tramway project as an example

3/ سميرة العابد

مخبر: إدارة-نقل-إمداد

جامعة باتنة 1

samira.laabed@univ-batna.dz

2/ صلاح بوقرورة

مخبر: الدراسات الاقتصادية للصناعة المحلية

جامعة باتنة 1

bougrourou.salah@univ-batna.dz

1/ شاكر بلخضر

مخبر: إدارة-نقل-إمداد

جامعة باتنة 1

chakeur.belakhdar@univ-batna.dz

#### ملخص:

من خلال دراسة حالة مشروع ترامواي مدينة باتنة (الجزائر)، سعت هاته الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على إشكالية استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير في مشاريع النقل، حيث اعتمدت هاته الورقة البحثية على مجموعة من التقارير الرسمية المتعلقة بدراسة جدوى مشروع ترامواي مدينة باتنة، وذلك بهدف إبراز كيفية استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير في مشاريع النقل، والوقوف على مدى فعالية هاته الطريقة ومزاياها وحدودها. في الأخير توصلت الدراسة إلى أنه لا يمكن الاعتماد على طريقة التحليل متعدد المعايير في مشاريع النقل لوحدها، إذ تقترح الدراسة تدعيمها بطرق أخرى كطريقة تحليل التكلفة/المنفعة ونموذج تحليل SWOT.

الكلمات المفتاحية: التحليل متعدد المعايير، مشاريع النقل، مشروع ترامواي مدينة باتنة.

#### Abstract:

Using the tramway project of Batna (Algeria) as a case study, this research paper sought to shed light on the problematic of using the multi-criteria analysis method in transportation projects, where it relied on a set of official reports related to the feasibility study of the tramway project of Batna, with the aim of highlighting how to use the multi-criteria analysis method in transportation projects, and to determine the effectiveness of this method, and its advantages and limits. Finally, the study concluded that it is not possible to rely only on the multi-criteria analysis method in transportation projects, as the study suggests supporting it with other methods such as the Benefit/Cost Analysis method and the S.W.O.T. analysis model.

**Keywords:** Multi-criteria analysis, transportation projects, tramway project of Batna city.

## أولاً: مقدمة

شكّل النقل منذ القدم محورا أساسيا للتقدم الاقتصادي والاجتماعي، وعصبا لتكوين تجمعات سكانية وتجانس القوميات، فهو عصب حساس في الكيان الاقتصادي والاجتماعي للبلاد باعتباره وسيلة فاعلة لتحقيق التواصل المستمر بين النقاط المختلفة للعمليات الاقتصادية والإنتاجية والاجتماعية، ووسيلة فاعلة لمواجهة التوسع الأفقي للمدن وتقليص المسافات. إلى جانب ذلك، يساهم النقل إلى حد كبير في إحداث التغيير الاجتماعي بين أفراد المجتمع وتحقيق تنمية متوازنة بين المناطق، فكلما توسعت شبكات وخطوط النقل بين أرجاء البلد الواحد، وبينه وبين الأقطار الأخرى، ساهم ذلك بشكل فعال في تطوير أشكال الحياة العامة لأفراد المجتمع وتحسين ظروف مشاركة مختلف الفئات الاجتماعية، وتحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية وسياحية وتعزيز لمكانة البلاد.

يعتبر النقل السككي للأفراد من أهم الأنشطة الاقتصادية التي يحتاجها المجتمع، إذ يعود بالنفع على جميع أفراد المجتمع سكانا كانوا أم زائرين على حد سواء. في الواقع، يعتبر تحقيق الربح الهدف الأساسي لاستثمارات القطاع الخاص، خلافا للاستثمارات العمومية كمشاريع استثمارات أو تحسينات النقل السككي للأفراد على سبيل المثال، والتي تهدف إلى تقديم خدمات عمومية في المقام الأول بغض النظر عن تحقيق الربح، لذلك فإن تقييم التكاليف والمنافع الاجتماعية من طرف الدولة يختلف عن مثيله من طرف المستثمر الخاص<sup>1</sup>، ففي حالة الاستثمارات العمومية من الممكن تعديل الأسعار لتعكس بصورة أكثر صدقا القيم الاقتصادية والاجتماعية، أما في حالة استثمارات القطاع الخاص فإن الأسعار التي تُستخدم هي أسعار السوق بما فيها الضرائب والاعانات، كما يجب الإشارة إلى أن الضرائب في حالة المشاريع العمومية تمثل جزءاً من المنافع الكلية للاستثمارات العمومية، أي أنها تعد بمثابة العائد، بينما في حالة مشاريع القطاع الخاص فإنها تعتبر بمثابة التكلفة، والأمر نفسه كذلك بالنسبة للفوائد المالية للقروض، حيث لا يتم فصل الفوائد المالية عن العائدات الاجمالية للاستثمارات العمومية لأنها جزء من العائدات الكلية لرأس المال الذي يتوفر للمجتمع بأكمله، أما من وجهة نظر المستثمر الخاص فتعتبر الفائدة من عناصر التكلفة ويتم طرحها من العائدات الاجمالية<sup>2</sup>.

على هذا الأساس، فإن قرار إنشاء استثمارات أو تحسينات للنقل السككي للأفراد يعتبر من أهم القرارات الاقتصادية، وذلك لارتباطه بالعديد من المتغيرات الاقتصادية التي يصعب التنبؤ بها، لذلك لابد من القيام بدراسة الجدوى لهاته الاستثمارات أو التحسينات. ودراسة جدوى مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد

<sup>1</sup> سيد كاسب وجمال كمال الدين، المشروعات الصغيرة: الفرص والتحديات، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2007، ص22.

<sup>2</sup> Carl D. Martland, Project Evaluation, Undergraduate Course, Massachusetts Institute of Technology, United States of America, 2005, pp2-4.

هي مجموعة الأساليب العلمية المحددة والمستخدمة في جمع البيانات والمعلومات المطلوبة وتحليلها بهدف الوصول إلى نتائج قاطعة عن مدى صلاحية إنشاء مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد من عدمه، وذلك من خلال سلسلة متتابعة ومتكاملة من الدراسات التي تساعد على اختيار القرار الاستثماري المناسب<sup>1</sup>. تتجلى أهمية دراسات الجدوى في تجنيب الطرف المستثمر المخاطر وتحمل الخسائر، كما أنها تساعد أيضا في معرفة التغيرات الاقتصادية والسياسية والتجارية والقانونية المتوقع حدوثها خلال العمر الافتراضي للمشروع.

تعددت الطرق المستخدمة في إعداد دراسات الجدوى لمشاريع استثمارات وتحسينات النقل، فإذا كانت بعض الدول كهلندا وبلجيكا تعتمد على طريقة التحليل متعدد المعايير بشكل رئيس واستخدام طريقة تحليل التكلفة/المنفعة بشكل محدود، فإن فرنسا تشدد على استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير في تقييم مدى جدوى مشاريع استثمارات وتحسينات النقل. أما دول الدانمارك واليونان وإيرلندا واسبانيا والبرتغال فإنها تتبع طريقة تحليل التكلفة/المنفعة بشكلها التقليدي، في حين أن دول ألمانيا وإيطاليا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية فإنها تستخدم طريقة تحليل التكلفة/المنفعة الخارجة عن الإطار التقليدي لها، وذلك من حيث شمولها للأثر البيئي وتحليل المخاطرة<sup>2</sup>.

### ثانيا: الإطار النظري لطريقة التحليل متعدد المعايير

بغرض الوصول إلى فهم جيد لطريقة التحليل متعدد المعايير والامام بمختلف جوانبها، لابد في بداية الأمر من التطرق إلى خلفيات ظهور هاته الطريقة من التحليل، ومن ثم يمكن تعريفها ووصف مراحلها وأخيرا مناقشة مزايا وعيوب استخدامها لاسيما في مشاريع استثمارات وتحسينات النقل الحضري الجماعي.

#### 1. خلفية ظهور طريقة التحليل متعدد المعايير

تاريخيا، جاءت طريقة التحليل متعدد المعايير (Multi-criteria Analysis) نتيجة للانتقادات التي تعرضت لها طريقة تحليل التكلفة/المنفعة (Benefit/Cost Analysis)<sup>3</sup>. في الواقع تعتبر طريقة تحليل التكلفة/المنفعة أحد أهم طرق التحليل الاقتصادي لاستثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد، فهي تسمح بتقييم مدى فعاليتها من حيث الجانب الاجتماعي، حيث تعكس التكاليف الاجتماعية المترتبة عن استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد والمنافع الاجتماعية التي تحققها طول سنوات العمر الاقتصادي لهاته الاستثمارات والتحسينات، وذلك من

<sup>1</sup> نبيل شاكر، إعداد دراسات الجدوى وتقييم المشروعات الجديدة، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1996، ص16.

<sup>2</sup> ECMT, European Conference Of Ministers Of Transport). "Transport Infrastructure In Central And Eastern European Countries: Selection Criteria And Funding".1995.

<sup>3</sup> Paul Poussard. Les analyses multicritères dans les projets de transport: applications aux projets d'extension du tramway de Strasbourg. Gestion et management, 2010, p14.

خلال حساب القيمة الحالية لصافي المنافع مطروحا منها التكاليف. تعطي طريقة تحليل التكلفة/المنفعة قياسا نقديا لمدة التنقل والسلامة المرورية وتكاليف السفر وتوفير نفقات التنقل بالنسبة للركاب، ومقارنتها مع القيمة النقدية للموارد المستخدمة في المشروع. يمكن للطريقة كذلك أن تأخذ بعين الاعتبار قيمة المنافع الأخرى كالمنافع البيئية وجودة حياة الأفراد التي يستفيد منها المجتمع غير تلك التي يستفيد منها الركاب، بالإضافة إلى التأثيرات على التنمية الاقتصادية كقيمة المنافع المتولدة عن تحسين إنتاجية العمل المتعلقة بتوفير تكاليف الأنشطة الامدادية وتكاليف الإنتاج، والتي هي أكثر من قيمة التغييرات في مدة تنقل الأفراد وتكاليف تشغيل السيارة الخاصة. يستند المبدأ الأساسي لطريقة تحليل التكلفة/المنفعة إلى تقدير إجمالي منافع وتكاليف استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد بالنسبة للمجتمع ككل، حيث يتم ذلك من خلال التعبير عن المنافع والتكاليف بوحدات نقدية من خلال طرق خاصة بذلك، وعبر تطبيق معدل مناسب لخصم المنافع المستقبلية إلى قيمها الحالية والذي يطلق عليه عادة معدل الخصم الاجتماعي<sup>1</sup> (Social Discount Rate).

على الرغم من أهميتها، لاقت طريقة تحليل التكلفة/المنفعة العديد من الانتقادات، بداية بصعوبة حصر جميع المنافع والتكاليف المترتبة عن الاستثمارات أو التحسينات محل الدراسة، وصعوبة تقدير تلك المنافع والتكاليف بوحدات نقدية، صعوبة تقدير معدل الخصم الاجتماعي المناسب، إلى جانب إمكانية ازدواجية الحساب عند تطبيق هذا المنهج لاسيما إذا كانت منافع الاستثمار تتمثل في وفورات في التكاليف مقارنة باستمرار الوضع الراهن<sup>2</sup>. كل ذلك أدى إلى تفكير الباحثين في طريقة التحليل متعدد المعايير، وكان ذلك خلال منذ بداية سنوات الستينات<sup>3</sup> (1960) في إطار العلوم الاقتصادية والهندسة الصناعية تحت مسمى "دعم القرار متعدد المعايير" (Multi-criteria Decision Support) حيث شهدت تطورا في غاية الأهمية خلال النصف الثاني من سبعينات القرن العشرين، وبذلك أصبح بالإمكان اعتبارها أداة تحليل علمية<sup>4</sup>، وذلك للمساعدة في اتخاذ القرارات في ضل مجموعة من المعايير، من خلال تعيين حل مقبول يوفق بين مختلف المعايير، هاته الأخيرة هي عبارة عن مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو نوعية أو مزيج بينها، بعض هاته المتغيرات أو كلها يتم تعظيمها أو تدنيها، فهي بذلك طريقة تحليل تأخذ بعين الاعتبار عدة معايير في آن واحد<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Lisa Heinzerling and Frank Ackerman, Pricing the Priceless, Cost-Benefit Analysis of Environmental Protection, Georgetown Environmental Law and Policy Institute, Georgetown University Law Center, Washington, 2002, pp5,6.

<sup>2</sup> محمد الجبالي، تقييم أثر المشروع في التنمية المستدامة باستخدام التحليل الاقتصادي الهندسي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، (1)29، 2013، ص364.

<sup>3</sup> Béranger S., et al., Utilisation des Outils d'Aide à la Décision dans la Gestion des Mégasites, BRGM, France, 2006, p.20.

<sup>4</sup> Capacity4dev, Evaluation methodological approach: L'analyse multicritère, European Union, 2015, p8.

<sup>5</sup> موسليم حسين، التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية، المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، العدد 05، 2014، ص41.

## 2. تعريف طريقة التحليل متعدد المعايير

يمكن تعريف طريقة التحليل متعدد المعايير على أنها طريقة تساعد على اتخاذ القرار وتوجيه الاختيار على أساس معايير متعددة ومتضاربة<sup>1</sup> يتم تمثيلها في مجموعة من المتغيرات سواء كانت كمية أو نوعية، حيث تهدف هاته الطريقة بشكل أساسي إلى فهم وحل مشاكل القرار<sup>2</sup>. يتم استخدام الطريقة من أجل المفاضلة بين مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد وتقييمها، وذلك من خلال تبسيط المشكلات واحترام تفضيلات الفاعلين، فوفقاً لهاته الطريقة من التحليل، يمكن لصانعي القرار على أساس عدة معايير دمج تنوع الآراء المتعلقة بمشاريع الاستثمار والتحسينات في إطار مستقبلي أو بأثر رجعي، مما يعني إمكانية مشاركة مختلف الفاعلين (صناع القرار، الفنيون، المستفيدون، .. إلخ) والوصول إلى نتائج وتوصيات تشغيلية<sup>3</sup>.

## 3. مراحل طريقة التحليل متعدد المعايير

هناك ثمانية مراحل أساسية لا بد من اتباعها وفقاً لطريقة التحليل متعدد المعايير وذلك من أجل الوصول إلى اتخاذ القرار وهي<sup>4</sup>:

- تحديد الهدف العام للمشكلة ونوع القرار (اختيار، فرز، ترتيب، وصف)؛
- اختيار وتعيين الأفراد المعنيين بعملية التقييم؛
- اختيار وتعيين الأفراد الفنيين المسؤولين عن دعم الأفراد المعنيين بعملية التقييم؛
- إنشاء وتحديد قائمة البدائل محل المنافسة لإدراجها في التحليل متعدد المعايير؛
- تحديد واختيار معايير التقييم للبدائل الممكنة؛
- تحديد الوزن النسبي لكل معيار من معايير التقييم؛
- تقييم كل بديل من خلال المعايير المحددة سابقاً؛
- تجميع ودمج التقييمات لكل بديل.

## 4. مزايا وحدود طريقة التحليل متعدد المعايير

تتميز طريقة التحليل متعدد المعايير عن غيرها من الطرق بأن لها القدرة على تبسيط حالات في غاية التعقيد، كما أنه غالباً ما تكون الأسس التي يتم من خلالها اختيار معايير التقييم للبدائل المتاحة وعملية التقييم بسيطة ومفهومة

<sup>1</sup> Evaluating Socio Economic Development, SOURCEBOOK 2: "Methods & Techniques Multi-criteria analysis". November 2009.

<sup>2</sup> موسليم حسين، مرجع سبق ذكره، ص41.

<sup>3</sup> Capacity4dev, Op.Cit, pp7-8.

<sup>4</sup> Capacity4dev, Op.Cit, p2.

ومطورة من قبل مجموعة الأفراد المعنيين بعملية التقييم والحكم، كما تسمح طريقة التحليل متعدد المعايير بعقلنة سيرورة عملية التقييم والوصول إلى الاختيار الجيد، فالطريقة تعتبر أداة جيدة للتفاوض مع المستفيدين من مشروع الاستثمار أو التحسين محل عملية التحليل متعدد المعايير.

رغم مزاياها، إلا أن لطريقة التحليل متعدد المعايير حدوداً تحول دون استخدامها، فالطريقة تكتنفها صعوبات تشغيلية ترتبط بتحديد معايير المقارنة للبدائل الممكنة واختيار المتغيرات الممثلة لهاته المعايير، مما يؤثر على شبكة التقييم، كما أن غياب بيانات ومعلومات موثوقة لفترة زمنية كافية من شأنه أن يؤثر على تحديد أساليب العمل والتحقق من فعاليتها. كذلك، غالباً ما تقوم عملية التحليل متعدد المعايير على عمليات متكررة وبطيئة، الأمر الذي من شأنه أن يؤثر على عملية التفاوض مما يتطلب وقتاً طويلاً، كما أنه ما يعاب بشكل أساسي على الطريقة هو أنها طريقة تعتمد بشكل كبير على ذاتية الأفراد المعنيين بعملية التقييم<sup>1</sup>.

### ثالثاً: إشكالية الدراسة

على ضوء ما سبق، وبتسليط الضوء على مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد يمكن طرح الإشكالية التي تسعى هاته الورقة البحثية لمعالجتها والتي تتمثل في:

**كيف يمكن استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير في دراسة جدوى مشاريع النقل السككي للأفراد؟**

تحت هذا السؤال تندرج التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هي مبادئ وأسس استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير لدراسة جدوى مشاريع النقل السككي للأفراد؟
- ما مدى فعالية طريقة التحليل متعدد المعايير في دراسة جدوى مشاريع النقل السككي للأفراد؟
- هل هناك طرق تحليل أخرى يمكن استخدامها من أجل تدعيم طريقة التحليل متعدد المعايير؟

### رابعاً: أهداف الدراسة

بناء على ما تقدم يمكن تحديد الأهداف التي تسعى هاته الورقة البحثية إلى تحقيقها وذلك على النحو التالي:

- توثيق إطار نظري فيما يتعلق بأساسيات طريقة التحليل متعدد المعايير في مشاريع النقل السككي للأفراد؛
- إبراز مدى فعالية طريقة التحليل متعدد المعايير في دراسة جدوى مشاريع النقل السككي للأفراد؛

<sup>1</sup> Capacity4dev, Op.Cit, p2.

- بحث إمكانية استخدام طرق تحليل أخرى من شأنها أن تدعم طريقة التحليل متعدد المعايير.

#### خامسا: منهجية الدراسة

لتحليل ومناقشة نتائج الدراسة واقتراحاتها بشكل أفضل، كان لابد في البداية من توضيح منهجية الدراسة وحيثياتها. في الواقع انطلقت الدراسة من البيانات والمعلومات الواردة في مجموعة من التقارير الرسمية لاسيما تلك المتعلقة بدراسة جدوى مشروع ترامواي مدينة باتنة، وذلك بهدف إبراز كيفية استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير في مشاريع النقل السككي للأفراد، ومن ثم الوقوف على مدى فعالية هاته الطريقة، وتبسيط الضوء على مزايا استخدامها في مشاريع النقل السككي للأفراد وحدود ذلك. على هذا الأساس، تم الاعتماد على عدد من المناهج العلمية المكملة لبعضها البعض، حيث جاء المنهج الوصفي في مقدمتها والذي يركز على الوصف الدقيق والتفصيلي للظاهرة أو موضوع الدراسة وصفا كميا ووصفا نوعيا، كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي وذلك من أجل تحليل البيانات والمعطيات المتوفرة عن الموضوع محل الدراسة. علاوة على ذلك تم استخدام المنهجين الاستنباطي والاستقرائي، حيث يسمح الأول بالحكم على الجزئيات انطلاقا من الكلليات، أما الآخر فينطلق من الجزء في الحكم على الكل.

#### سادسا: مناقشة نتائج الدراسة ومقترحاتها

بغرض تحديد شبكة ترامواي بمدينة باتنة، كان لابد في البداية من تقسيم نطاق الدراسة إلى مناطق (Zones) وقطاعات (Sectors)، ومن ثم تم تحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لنطاق الدراسة، حيث تم تحليل تطور عدد السكان والعمل وخصائص التعليم العالي والثانوي والمهني، حيث تم على إثر ذلك تحديد المناطق المستقرة والمتراجعة ومناطق النمو وذلك خلال آفاق سنتي 2015 و2020، كما تمت دراسة عرض خدمات النقل الجماعي من خلال دراسة شبكة النقل الجماعي بالحافلات، والنقل بواسطة سيارة الأجرة، والنقل عبر السكة الحديدية، والنقل المخصص للطلبة ونقل العمال. كما تم تحليل الطلب على النقل في نطاق الدراسة من خلال تحليل الطلب على شبكة الحافلات الحضرية ودراسة حركة المرور خلال فترات الذروة صباحا ومساء.

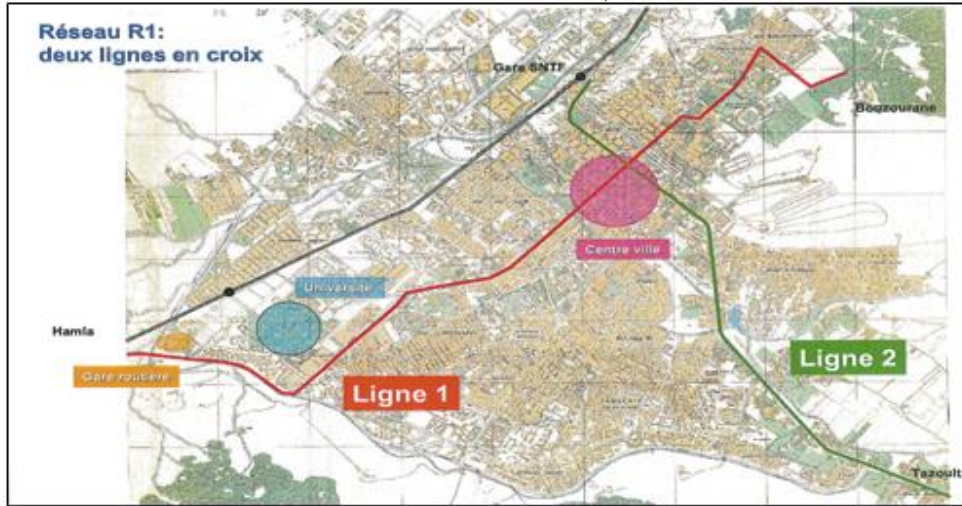
## 1. شبكات الترامواي الممكنة بنطاق الدراسة

بالاعتماد على تشخيص نطاق الدراسة الوارد سابقا وبعض التحاليل الميدانية لاسيما تلك التي تم إجراؤها بالتعاون مع مديرية النقل ومديرية التهيئة العمرانية بالولاية تم تحديد ثلاث شبكات رئيسية ممكنة لخطوط الترامواي بنطاق الدراسة. خصائص كل شبكة من الشبكات الممكنة لخطوط الترامواي بنطاق الدراسة موضحة فيما يلي<sup>1</sup>.

### 1.1. الشبكة R1

تتضمن شبكة الترامواي R1 خطين (L1 و L2) متقاطعين على شكل حرف (X)، بحيث (L1) هو محصلة للممر الشرقي والغربي و(L2) محصلة الممر جنوب والممر جنوب شرق كما هو موضح في الخريطة رقم 01.

خريطة رقم 01: شبكة خطوط الترامواي R1



المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p67.

المبدأ الذي تعتمد عليه هذه الشبكة هو إنشاء خطين مستقلين تقريبا يتقاطعان عند يمين مقر بلدية باتنة بوسط المدينة. يستخدم الخط الأول (L1) الممر الشرقي والممر الغربي مما يسمح بتجنب إنشاء محطة أخيرة (Terminus) بوسط المدينة، وتوفير تغطية جيدة لكل ممر. أما الخط الثاني (L2) فهو محصلة للممر جنوب والممر جنوب-شرق مع وجود محطات أخيرة على مشارف الخط. يعتبر الخط (L1) لاسيما عبر الطريق الوطني (RN3) كعمود فقري لمدينة باتنة؛ حيث يوفر خدمات للأحياء ذات الكثافة السكانية العالية بشرق المدينة، ولوسط المدينة عبر شارع الاستقلال، ويستمر نحو غرب المدينة ليوفر خدماته للقطن الجامعي وقطن حملة. الخط

<sup>1</sup> Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p66.

(L2) يربط محطة القطار SNTF (القطب متعدد الوسائط) ووسط المدينة (شارع الجمهورية) بحي المباركية والمستشفى الجامعي ومدينة تازولت<sup>[1]</sup>. الجدول التالي رقم 01 يوضح خصائص خطي الشبكة R1:

جدول رقم 01: خصائص شبكة القطار الحضري R1

الخط L2	الخط L1	الخصائص
13 كم / محطة 13	15 كم / محطة 23	الطول وعدد المحطات
1080 م	675 م	متوسط المسافة ما بين محطتين متتاليتين
5000	5000	طاقة الاستيعاب (مسافر/سا/ اتجاه)
4 دقائق / 28 دقيقة	4 دقائق / 41 دقيقة	التردد/مدة الرحلة
28 كم/سا	22 كم/سا	السرعة التجارية
21 قاطرة	28 قاطرة	المعدات اللازمة

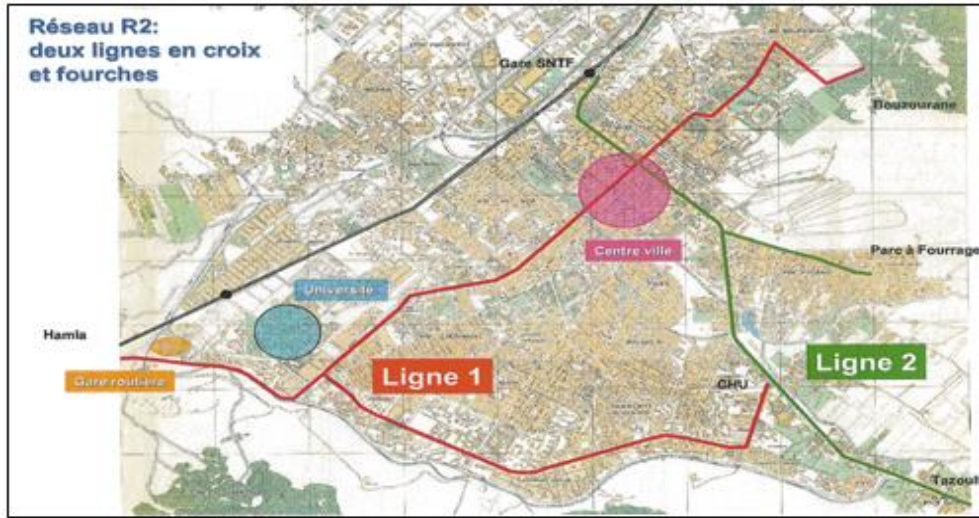
المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p68

## 2.1 الشبكة R2

تضم الشبكة R2 خطين (L1 و L2) كما هو الحال مع الشبكة R1، ولكن بمشعب إضافي (Fourche supplémentaire) لكل خط كما هو مبين في الخريطة رقم 02. مبدأ هذه الشبكة هو تشكيل خطين مستقلين تقريبا يتقاطعان عند يمين مقر بلدية باتنة بوسط المدينة. يستخدم الخط الأول (L1) الممر الشرقي والممر الغربي والمسار 4 للممر الجنوبي، مع وجود مشعب على يمين الجامعة، الأمر الذي يُجَنَّبُ إنشاء محطة أخيرة بوسط المدينة ويوفر تغطية جيدة للممرات الثلاث. أما الخط الثاني (L2) فيتشكل من الممر الجنوبي بمشعب نحو حي المباركية والممر جنوب شرق مع تواجد محطات أخيرة على مشارف الخط. مقارنة بالخط (L1) للشبكة R1 يوفر الخط (L1) للشبكة R2 خدمة إضافية لأحياء تامشيط وبوعقال ذات الكثافة السكانية العالية، كما يوفر الخط (L2) نفس التغطية التي يوفرها الخط (L2) للشبكة (R2) لكن يوفر خدمة أفضل لحي المباركية بسبب المشعب المتواجد بهذا الحي، والجدول التالي رقم 02 يوضح أهم خصائص خطي الشبكة R2.

<sup>[1]</sup> Egis Rail/Transurb-Technirail, Rapport R4, Op.Cit, p67.

خريطة رقم 02: شبكة خطوط الترامواي R2



المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p69.

جدول رقم 02: خصائص شبكة القطار الحضري R2

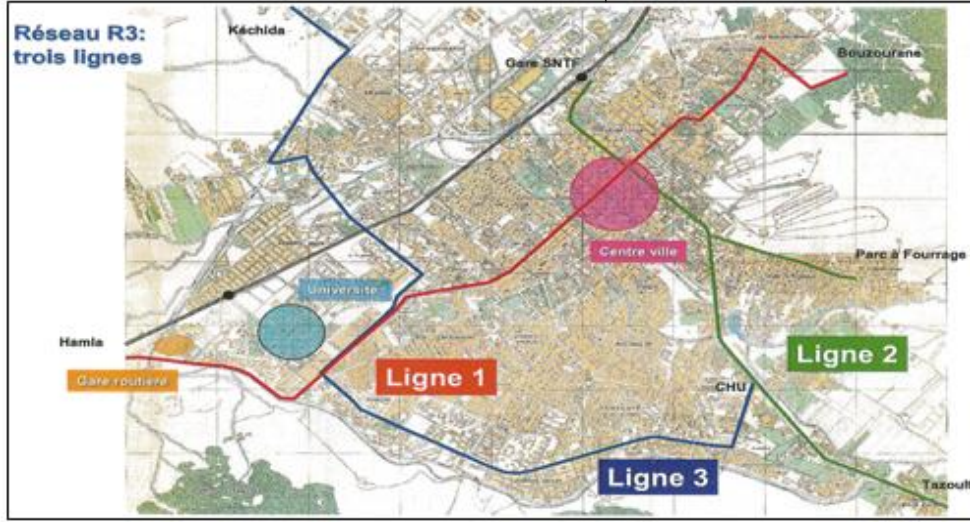
الخط L2		الخط L1		الخصائص
محطة القطار	محطة القطار	بوزوران	بوزوران	
القطار	تازولت	تامشيط	حملة	
حي المباركية				
4 كم	13 كم	10 كم	15 كم	الطول
8	13	21	23	عدد المحطات
530 م	1080 م	490 م	675 م	متوسط المسافة ما بين محطتين متتاليتين
5000	5000	5000	5000	طاقة الاستيعاب (مسافر/سا/اتجاه)
8 دقائق	8 دقائق	8 دقائق	8 دقائق	التردد Fréquence
12 دقيقة	28 دقيقة	32 دقيقة	41 دقيقة	مدة الرحلة
19 كم/سا	28.5 كم/سا	18.5 كم/سا	22 كم/سا	السرعة التجارية
6 قاطرة	11 قاطرة	12 قاطرة	14 قاطرة	المعدات اللازمة

المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p69.

### 3.1 الشبكة R3

تضم الشبكة R3 ثلاثة خطوط (L1 و L2 و L3)، حيث أن الخط (L1) هو محصلة الممر الشرقي والممر الغربي، والخط (L2) هو محصلة الممر جنوب والممر جنوب شرق مع مشعب إضافي نحو حي المباركية، أما الخط (L3) فيتشكل من الممر شمال-غرب والممر الجنوبي، كما توضحه الخريطة التالية رقم 03:

خريطة رقم 03: شبكة خطوط الترامواي R3



المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p70.

مبدأ هذه الشبكة هو إنشاء ثلاثة خطوط مستقلة تقريبا، تلتقي هذه الخطوط في ثلاث نقاط؛ الأولى على يمين مقر بلدية باتنة من خلال تقاطع الخطين (L1) و (L2)، والنقطة الثانية على يمين الجامعة من خلال تقاطع الخطين (L1) و (L3)، أما النقطة الثالثة فعلى يمين المستشفى الجامعي بتقاطع الخطين (L2) و (L3). يستخدم الخط الأول الممر الشرقي والممر الغربي حيث يوفر تغطية جيدة للممرين ويسمح بتجنب إنشاء محطة أخيرة بوسط المدينة. أما الخط (L2) فهو محصلة للممر الجنوبي بمشعب إضافي نحو حي المباركية والممر جنوب شرق مع وجود محطات أخيرة على طرفي الخط، أما الخط الأخير (L3) فيستخدم الممر شمال-غرب والممر الجنوبي لاسيما عبر المسار 4.

للخط الأول (L1) نفس مزايا الخط (L1) للشبكة (R2) عدا أنه لا يوفر خدماته لأحياء تامشيط وبوعقال، بينما الخط الثاني (L2) فلا يختلف عن نظيره في الشبكة (R2)، أما الخط الثالث (L3) فتسمح إضافته بتوفير خدمات النقل لأحياء تامشيط دون الحاجة إلى مشعب الخط (L1) من الشبكة (R2)، كما يسمح بتوفير خدمة

النقل لأحياء الشمال الغربي للمدينة وبالأخص حي كشيده، وتحسين الخدمات المقدمة للأحياء التي تقع على الحدود الجنوبية للمدينة<sup>1</sup>. الجدول التالي رقم 03 يبين خصائص خطوط هذه الشبكة:

جدول رقم 03: خصائص شبكة القطار الحضري R3

الخصائص	الخط		
	L1	الخط L2	الخط L3
	محطة القطار تازولت	محطة القطار حي المباركية	
الطول	15 كم	4 كم	9.5 كم
عدد المحطات	23	8	18
متوسط المسافة ما بين محطتين متتاليتين	675 م	530 م	550 م
طاقة الاستيعاب (مسافر/سا/اتجاه)	5000	5000	5000
التردد Fréquence	4 دقائق	8 دقائق	4 دقائق
مدة الرحلة	41 دقيقة	28 دقيقة	12 دقيقة
السرعة التجارية	22 كم/سا	28.5 كم/سا	19 كم/سا
المعدات اللازمة	28 قاطرة	11 قاطرة	6 قاطرات

المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009, p71.

يمكن لمشعب هذه الشبكة أن يطرح مشكلا! فمن الواضح أن مشعب حي المباركية سيشكل حلا جيدا لهذا الحي أين هناك حجم طلب مهم نسبيا مقارنة مع الوجهة نحو تازولت التي تتميز بطلب مرتفع، لذلك من الأفضل برمجة التردد (Fréquence des rames) بـ 2/3 و 1/3 بدلا من 1/2 الأمر الذي يخفض مدة الانتظار نحو تازولت من 8 دقائق إلى 6 دقائق، وفي حال لم يتم ذلك فيجب إلغاء المشعب تماما وتأمين الوصول إلى محطات الترامواي بالحافلات. كما يجب الإشارة إلى من يريد استخدام الترامواي بحي بوعقال سيبقى بعيدا نسبيا عن خطوط الترامواي رقم 3، وذلك يرجع إلى الطبيعة الخاصة لحي بوعقال، وهذا ما يدعو إلى إنشاء وصول من خلال الاستعانة بخطوط للحافلات<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Egis Rail/Transurb-Technirail, Rapport R4, Op.Cit, p70.

<sup>2</sup> Farès Boubakour, Etude de faisabilité du tramway: le rapport de l'université de Batna, Direction de transport de Batna, Batna-Algérie, Janvier 2009.

## 2. شبكة خطوط الترامواي المفضلة

بعد تحديد شبكات الترامواي الممكنة لابد من المفاضلة بينها. تتم المفاضلة بين الشبكات الثلاث R1 و R2 و R3 واختيار الشبكة الأكثر تفضيلا بالاعتماد على طريقة التحليل متعدد المعايير، وذلك من خلال المعايير التالية: (1) خصائص الشبكة؛ و(2) مستوى الخدمة المقدمة والزبائن المستقبليين؛ و(3) التشغيل؛ و(4) إمكانية تطوير الشبكة في المستقبل (Evolutivité)؛ و(5) عملية إدراج الخطوط والتأثيرات المصاحبة لها؛ و(6) أخيرا الجانب المالي. الجدول التالي رقم 04 يوضح عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الشبكات الثلاث R1 و R2 و R3 من حيث المعايير سابقة الذكر:

جدول رقم 04: نتائج عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الشبكات الثلاث R1 و R2 و R3

المعايير	R1	R2	R3	أقصى نقطة
خصائص الشبكة	30	26	26	30
مستوى الخدمة/ الزبائن	78	81	96	100
التشغيل	58	36	44	60
إمكانية تطوير الشبكة	20	20	20	40
إدراج الخطوط/التأثيرات	100	100	100	110
الجانب المالي	165	170	148	190
<b>مجموع النقاط</b>	<b>451</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>530</b>

المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de Transport de Batna, Batna-Algérie, Février 2009, p6.

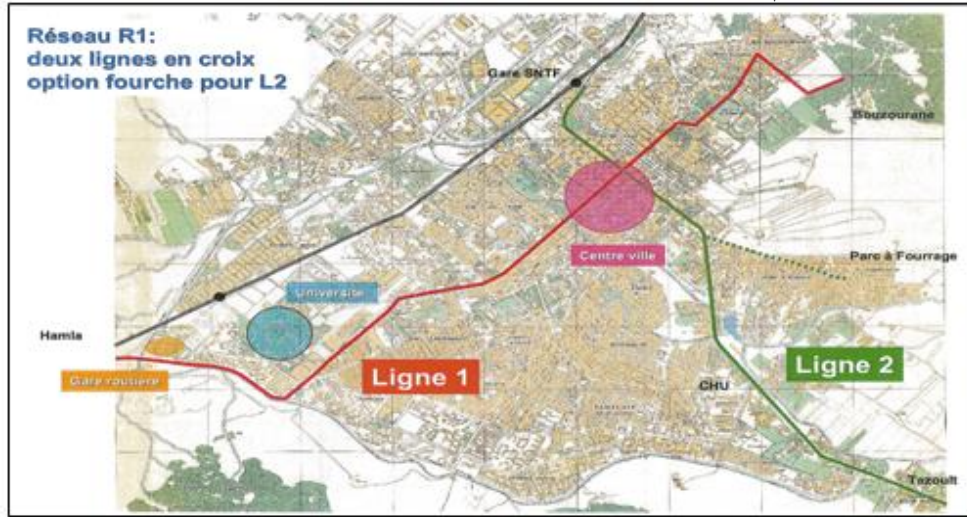
من خلال الجدول السابق رقم 04، يتبين أن عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الشبكات الثلاثة قد أعطت الأولوية للجانب المالي 190 نقطة، ومن ثم عملية إدراج الخطوط والتأثيرات المصاحبة لها بـ110 نقطة، يليها مستوى الخدمة المتوقع تقديمه والزبائن المحتملين بـ100 نقطة، فيما توزعت 130 نقطة على باقي المعايير. من هذا المنطلق تحصلت الشبكة R1 على أعلى مستوى من النقاط (451 نقطة) من مجموع 530 نقطة مقابل 434 نقطة بالنسبة للشبكة R3، و433 نقطة للشبكة R2، مما يعني أن الشبكة R1 هي المفضلة بناء على عملية التحليل متعدد المعايير.

في دراسة أكثر تفصيلا تبين أن للشبكة R2 جانب سلبي واضح يتعلق بمشعب الخط (L1) على عكس مشعب الخط (L2) لنفس الشبكة؛ حيث يمكن أن يؤثر تشغيل مشعب الخط الأول على تردد الخط بأكمله وبالتالي تصعب الاستجابة إلى الطلب لاسيما من الناحية الكمية بأحياء حملة، في حين أن المشعب الثاني سيوفر مستوى

جيد من الخدمة لمدينة تازولت وحي لمباركية وذلك بتعزيز تردد الخط الأساسي (L2) الأكثر ازدحاما نظرا لوقوعه بالوسط المفرط بالمدينة. أيضا، يلاحظ أن الخط (L3) للشبكة (R3) لن يعمل بمستوى أمثل وذلك بسبب طبيعته الخاصة التي تمنعه من توفير خدمة لا مثيل لها بوسط المدينة، وتبقى خطوط حافلات المستوى العالي من الخدمة (BHNS) الحل الأفضل لضمان توفير خدمة نقل لأحياء كشيده وأحياء تامشيط<sup>1</sup>.

على هذا الأساس، تم اختيار الشبكة (R1) كأفضل شبكة ترامواي بمدينة باتنة لكن مع إضافة مشعب نحو حي لمباركية وتنظيم حافلات خطوط قوية (Lignes fortes) من أجل الاستجابة للطلب على النقل بأحياء كشيده وتامشيط كما هو موضح في الخريطة التالية رقم 04:

خريطة رقم 04: شبكة خطوط القطار الحضري المفضلة (الشبكة R1 معدلة)



المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de Transport de Batna, Batna-Algérie, Février 2009, p7.

غير أنه وفي تقرير صادر عن جامعة باتنة بشأن شبكة خطوط الترامواي المفضلة لنطاق الدراسة، ورد بأن الشبكة (R3) هي الشبكة الأكثر تفضيلا لأنها توفر تغطية جيدة ووصولاً أفضل وأكثر ملاءمة للمدينة كما أنها أكثر الحلول اقتصادية. إلى جانب ذلك، هناك ميزة أخرى وهي إمكانية استخدام القطار (Train) واستغلال السكة الحديدية المتوفرة نحو فسدس، بدلا من إنشاء مسلك جديد (Voie) على طول الطريق رقم 31، حيث يمكن استخدام الأموال التي كان من المفروض تخصيصها لذلك في توسيع محطة القطار المتوفرة لأنها ستلعب حينها دورا مهما كقطب تبادل (Pôle d'échanges) مهم يسهل الوصول إلى شبكة الترامواي عبر نقطة الالتقاء مع الخط 2

<sup>1</sup> Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de transports de Batna, Batna-Algérie, Février 2009, p6.

(محطة القطار-تازولت)<sup>1</sup>. ولتحديد خط الترامواي ذو الأولوية الخط (L1) أو الخط (L2) لشبكة خطوط الترامواي المفضلة (الشبكة R1 المعدلة) كان لابد من استخدام طريقة التحليل متعدد المعايير من خلال معايير المفاضلة التالية:

- الزبائن، ومدى توفير الخدمة للأقطاب الأساسية للمجمع الحضري، ومدى إمكانية تنظيم الشبكة الإجمالية للنقل الجماعي؛
- عملية إدراج المسار الخاص والتأثيرات المصاحبة لهذه العملية لاسيما من حيث التهيئة العمرانية؛
- مدى تأثير حركة المرور وعملية التوقف وتأثير ذلك على السكان والأنشطة الأخرى؛
- التخطيط للمشروع وتنظيم الأشغال بالمدينة؛
- تكلفة الاستثمار وحصيللة التشغيل.

جدول رقم 05: خصائص الخطين (L1) و(L2) للشبكة (R1) المعدلة

الخصائص	الخط L1	الخط L2
الطول	15 كم	13 كم
عدد المحطات	24	13
متوسط المسافة ما بين محطتين متتاليتين	650 م	1080 م
طاقة الاستيعاب	5000	5000
التردد	4 دقائق	4 دقائق
مدة الرحلة	41 دقيقة	28 دقيقة
السرعة التجارية	22 كم/سا	28 كم/سا
المعدات اللازمة	28 قاطرة	21 قاطرة
حركة المرور خلال سنة 2015	171000 مسافرا/يوم	100000 مسافرا/يوم
حركة المرور خلال سنة 2020	225000 مسافرا/يوم	120000 مسافرا/يوم
تكلفة الاستثمار خارج الرسم*	24000 مليون دج	21000 مليون دج
حصيللة التشغيل السنوية	160 مليون دج/سنة	360 مليون دج/سنة

المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de Transport de Batna, Batna-Algérie, Février 2009, p8.

<sup>1</sup> Farès Boubakour, Op.Cit.

\* هذه التكلفة لا تتضمن تكلفة إنشاء المراكز الثابتة (Postes fixes) كمركز الصيانة (Centre de maintenance) ومركز التحكم المركزي (poste de la commande centralisé) ونظام التشغيل المساعد (Système d'aide à l'exploitation).

قبل إجراء عملية التحليل متعدد المعايير لتحديد خط الترامواي ذو الأولوية الخط (L1) أو الخط (L2)، من الأهمية بمكان استعراض أهم خصائص الخطين (L1) و (L2) محل المقارنة وهذا ما يوضحه الجدول رقم 05. أما بالنسبة لنتائج عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الخطين (L1) و (L2) فالجدول التالي رقم 06 يبين ذلك:

**جدول رقم 06: نتائج عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الخطين (L1) و (L2)**

المعايير	الخط L1	الخط L2
السكان والعمال والمتدربين المستفيدين	++++	++
الزيائن ومستوى خدمة الشبكة الإجمالية	++++	++
إدراج الممر الخاص وتأثيره على الوسط الحضري	++++	+++
تأثير حركة المرور وعملية التوقف ومدى توفير الخدمة لسكان الضواحي	+++	++
التخطيط للمشروع وتنظيم الأشغال	+++	++
تكلفة الاستثمار	+++	++++
حصيلة التشغيل	++++	++
<b>مجموع العلامات (+)</b>	<b>25</b>	<b>17</b>

المصدر: Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de Transport de Batna, Batna-Algérie, Février 2009, p9.

أفضت عملية التحليل متعدد المعايير للمفاضلة بين الخطين (L1) و (L2) لتحديد الخط ذو الأولوية وذلك من خلال الاعتماد على المعايير سابقة الذكر إلى أن الخط (L1) في مجمله أكثر أهمية من الخط (L2)، حيث يبدو أنه أكثر فاعلية نظرا لأهمية مستوى تشغيله من حيث مدى توفير الخدمة وآلية العمل الجيدة لاسيما التغطية الجيدة للطلب بوسط المدينة، علاوة عن الطاقة التحميلية المتكافئة في كلا الاتجاهين، وموقع المحطات الأخيرة خارج وسط المدينة، وتكلفة الاستثمار المناسبة لحجم المدينة، على عكس الخط (L2) والذي يبدو أنه سيكون مكتملا للخط (L1) كشرط ثان من المشروع<sup>1</sup>.

#### سابعاً: خاتمة

يعتبر التحليل متعدد المعايير أحد أهم طرق التحليل التي تساعد على اتخاذ القرار في ضل معايير متعددة ومتضاربة عادة ما يتم تمثيلها في مجموعة من المتغيرات الكمية أو النوعية. يمكن استخدام هاته الطريقة من أجل المفاضلة بين

<sup>1</sup> Egis Rail/Transurb-Technirail, Rapport R16, Op.Cit, p 9.

مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد وتقييمها، ورغم أنها تبسط مشكلات في غاية التعقيد والصعوبة، إلا أنها طريقة تميل بشكل كبير إلى ذاتية الأفراد المعنيين بعملية التقييم، والأمر يزيد تعقيدا في حال ما تم اسناد عملية التقييم إلى شخص واحد فقط. كما يشكل نقص البيانات والمعلومات عائقا كبيرا، فعند تزويد متخذي القرارات ببيانات ومعلومات غير كافية فقد يتم الوصول في الأخير إلى حل يعتبر أمثلا، لكن في الحقيقة لو توفرت بيانات ومعلومات أكثر لتم الوصول إلى حل آخر.

على هذا الأساس، ترى هاته الورقة البحثية أنه لا يمكن الاعتماد فقط على طريقة التحليل متعدد المعايير في المفاضلة بين مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد وتقييمها، بل من الأهمية بمكان تدعيمها بطرق تحليل أخرى كطريقة تحليل التكلفة/المنفعة (Benefit/Cost Analysis) الخارجة عن الإطار التقليدي - شمولها للأثر البيئي وتحليل المخاطرة- كأحد أهم طرق التحليل الاقتصادي لاستثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد، فهي تسمح بتقييم مدى فعاليتها من حيث الجانب الاجتماعي، حيث تعكس التكاليف الاجتماعية المترتبة عن استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد والمنافع الاجتماعية التي تحققها طول سنوات العمر الاقتصادي لهاته الاستثمارات والتحسينات، وذلك من خلال حساب القيمة الحالية لصافي المنافع مطروحا منها التكاليف. تعطي طريقة تحليل التكلفة/المنفعة قياسا نقديا لمدة التنقل والسلامة المرورية وتكاليف السفر وتوفير نفقات التنقل بالنسبة للركاب ..إلخ، ومقارنتها مع القيمة النقدية للموارد المستخدمة في مشروع الاستثمار أو التحسين. يمكن للطريقة كذلك أن تأخذ بعين الاعتبار قيمة المنافع الأخرى كالمنافع البيئية وجودة حياة الأفراد التي يستفيد منها المجتمع غير تلك التي يستفيد منها الركاب، بالإضافة إلى التأثيرات على التنمية الاقتصادية كقيمة المنافع المتولدة عن تحسين إنتاجية العمل المتعلقة بتوفير تكاليف الأنشطة الامدادية وتكاليف الإنتاج.

إلى جانب ذلك، يمكن أيضا الاعتماد على التحليل الرباعي والمعروف بتحليل (S.W.O.T.) أحد أهم أدوات التحليل الاستراتيجي، حيث أنه تحليل يساعد على تحديد النقاط الخاصة بالضعف والقوة، وإدراك نوعية التهديدات وطبيعة الفرص المتاحة، وهي العناصر الأساسية والرئيسية التي يعتمد عليها هذا التحليل في تقييم مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد واتخاذ القرارات بشأنها، حيث ينطلق من مصفوفة رباعية تتكون من عناصر الضعف والقوة والتهديدات والفرص، وبذلك يمكن معرفة جميع عناصر القوة التي يمكن استخدامها للتعامل مع التهديدات والعقبات، وتوفير الوسائل المناسبة للاستفادة من الفرص المتاحة، والتقليل من السيطرة الناتجة عن عناصر الضعف المؤثرة في كفاءة عمل مشاريع استثمارات وتحسينات النقل السككي للأفراد.

في الأخير ترى هاته الورقة البحثية أن دراسة جدوى مشروع ترامواي مدينة باتنة ينبغي أن تتدعم بطريقة تحليل التكلفة/المنفعة والتحليل الرباعي، لاسيما وأن الأمر يتعلق بالترامواي باعتباره وسيلة نقل في غاية الأهمية في الوسط الحضري، كما أن تكلفة انجاز خط ترامواي مرتفعة جدا، فانجاز الخط (L1) لترامواي مدينة باتنة يتطلب استثمارة ماليا يقدر بـ36.500 مليون دينار جزائري خارج الرسم (جانفي 2009)، أما بشأن تكلفة التشغيل السنوية للخط (L1) فقد قدرت بدون احتساب الاهتلاك بـ930 مليون دينار جزائري خارج الرسم، حيث قدرت تكاليف المستخدمين بـ424 مليون دج (46% من إجمالي تكاليف التشغيل)، والطاقة بـ252 مليون دج، والتأمين بـ29 مليون دج، وقطع الغيار بـ192 مليون دج وأخيرا التكاليف الأخرى بـ33 مليون دج (جانفي 2009)، وعليه فإنه لا يمكن الاعتماد على طريقة التحليل متعدد المعايير لوحدها لاسيما في ظل محدودية الطريقة نتيجة لتأثر نتائج التحليل بذاتية الأفراد المعنيين بعملية التقييم.

### قائمة المراجع والمصادر

1. سيد كاسب وجمال كمال الدين، المشروعات الصغيرة: الفرص والتحديات، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2007.
2. محمد الجيلالي، تقييم أثر المشروع في التنمية المستدامة باستخدام التحليل الاقتصادي الهندسي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، 29(1)، 2013.
3. موسليم حسين، التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية، المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، العدد 05، 2014.
4. نبيل شاكر، إعداد دراسات الجدوى وتقييم المشروعات الجديدة، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1996.
5. Béranger S., et al., Utilisation des Outils d'Aide à la Décision dans la Gestion des Mégasites, BRGM, France, 2006.
6. Capacity4dev, Evaluation methodological approach: L'analyse multicritère, European Union, 2015.
7. Carl D. Martland, Project Evaluation, Undergraduate Course, Massachusetts Institute of Technology, United States of America, 2005.
8. ECMT, European Conference Of Ministers Of Transport). "Transport Infrastructure In Central And Eastern European Countries: Selection Criteria And Funding".1995.
9. Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Etape3: Choix de tracés et de modes, Etudes préliminaires des corridors, Rapport R4, Direction de transport de Batna, Janvier 2009.

- 10.** Egis Rail/Transurb-Technirail, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway à Batna: Synthèse générale, Rapport R16, Direction de transports de Batna, Batna-Algérie, Février 2009.
- 11.** Evaluating Socio Economic Development, Sourcebook 2: "Methods & Techniques Multi-criteria analysis". November 2009.
- 12.** Farès Boubakour, Etude de faisabilité du tramway: le rapport de l'université de Batna, Direction de transport de Batna, Batna-Algérie, Janvier 2009.
- 13.** Lisa Heinzerling and Frank Ackerman, Pricing the Priceless, Cost-Benefit Analysis of Environmental Protection, Georgetown Environmental Law and Policy Institute, Georgetown University Law Center, Washington, 2002.
- 14.** Paul Poussard. Les analyses multicritères dans les projets de transport: applications aux projets d'extension du tramway de Strasbourg. Gestion et management, 2010.
- 15.** Taibi B., et al., L'approche multicritère et la prise de décision, le premier séminaire international sur les méthodes et les outils quantitatifs appliqués à la gestion, Faculté des sciences commerciales et sciences économiques et sciences de gestion, Université Dr. Tahar MOULEY Saida, 19-20 novembre 2013.