CEDR

Conférence Européenne
des Directeurs des Routes

Conference of European
Directors of Roads

Données routières et Indicateurs de performances

Avril 2010

Auteurs :

Ce rapport a été établi par **Roman Limbach (Allemagne), responsable du sous-groupe traitant les Tâches M3/M8**

Y compris des contributions en provenance des pays suivants :

Pays	**Nom**
Belgique	Patrick Snakenbroek
Danemark	Eric Thor Straten
Finlande	Ilkka Komsi
Grèce	Eva Kassapi
Italie	Sandro La Monica
Pays-Bas	Willem De Vries
Norvège	Amund Bolstad
Espagne	Mariló Jiménez Mateos

Approuvé et amendé par : Conseil Exécutif de la CEDR le 12 mars 2009

Adressé au : Conseil de la CEDR le 7 mai 2009

Édité et publié par : Secrétariat général de la CEDR le 2 avril 2010

But du rapport : **POUR INFORMATION**

1 Résumé général

Le présent rapport résume les activités entamées dans le cadre des Tâches M3 (Données routières) et M8 (Indicateurs de performance) au cours du premier Plan Stratégique 2005-2009 de la CEDR, et il constitue en tant que tel le rapport final sur les Tâches M3 et M8.

Les Tâches M3 et M8 avaient pour but de répondre à la nécessité, croissante pour les États membres de la CEDR, qu'ils fournissent à la Commission et à d'autres instances des informations sur les performances de leurs réseaux routiers et de trouver une solution aux incohérences dans les données et informations de référencement sur lesquelles se fondent ces informations.

Un cadre amélioré de reportage des performances a été développé. Ce cadre est basé sur un modèle conjoint de géoréférencement pour le réseau routier transeuropéen (RRTE – TERN) et sur un ensemble cohérent d'indicateurs de performances qui s'appuie sur des définitions communes des données et sur des données de base conjointement disponibles.

Une étude pilote a été entreprise ; elle conclut en énonçant que le cadre proposé de reportage des performances pourrait être réalisé avec une relative facilité dans les États membres, qu'il pourrait fournir la stabilité et la cohérence requises et qu'il pourrait servir à fournir des indicateurs de performances éloquents, utilisables dans les évaluations comparatives.

Une analyse coûts / avantages a comparé les frais encourus par les États membres pour fournir l'information au moyen du cadre proposé de reportage des performances, et les frais actuels estimés, et conclu qu'après une période initiale d'investissement, laquelle verrait la mise en place du modèle de géoréférencement, le nouveau cadre proposé rendrait le processus d'extraction des données et de reportage plus efficace.

Et enfin, un atelier organisé par des membres du GP Planification et du CE de la CEDR ont examiné la façon la mieux appropriée pour mettre en œuvre le cadre de reportage, et conclu que les travaux devraient se poursuivre en visant la rédaction d'un rapport régulier interne de la CEDR sur les performances du réseau, basé sur le cadre de reportage des performances, et qu'il faudrait promouvoir et soutenir l'utilisation de ce cadre pour aider les États membres à fournir des informations sur le réseau routier à la Commission et d'autres organisations.

Table des matières

1 Résumé général 3
Table des matières 4
2 Définition de la problématique 5
2.1 La demande croissante d'informations de performance 5
2.2 Réponse de la CEDR 5
3 Solution possible 6
3.1 Modèle de géoréférencement du RRTE 7
3.2 Indicateurs de performance 8
3.3 Étude pilote 8
3.4 Mise en œuvre du cadre de reportage des performances 10
4 Comparaison de démarches 10
4.1 Analyse coûts / avantages 10
4.2 Démarche proposée 12
5 Conclusions 13
6 Recommandations 13
Annexe A : Documents de référence 14
Annexe B : Spécification visant le géoréférencement RRTE 15
Position des nœuds logiques 17
Géoréférencement des nœuds et sections 19
Référencement du réseau : principes et directives 20
Suivi des changements apportés au réseau 20
Changements apportés au réseau : règles et principes 20
Appendice C : L'expérience danoise dans la mise en œuvre du modèle de géoréférencement RRTE 23

2 Définition de la problématique

2.1 La demande croissante d'informations de performance

Les États membres de la CEDR voient les exigences, déjà importantes, croître quant à la fourniture d'informations sur les performances de leurs réseaux routiers. Parmi ces informations figurent :

Les rapports sur la mise en œuvre et la révision du RTE – T (TEN-T Implementation & Revision Reports)
Il est demandé aux États membres de fournir des informations à la DG TREN (CE) sur l'étendue et les performances du réseau RTE-T sur leur territoire respectif, sous la forme des rapports sur la mise en œuvre et la révision du RTE-T.

Les demandes ad-hoc d'information
Les États membres reçoivent, de la CE et d'autres entités, un nombre croissant de demandes ad-hoc d'informations sur le réseau routier.

Nouvelles initiatives
Des initiatives nouvelles, telles que INSPIRE, viennent ajouter des exigences supplémentaires aux États pour qu'ils fournissent des informations sur leurs réseaux routiers.

Les travaux engendrés par la fourniture de telles informations sont considérables ; ils requièrent souvent une extraction des données et des activités d'analyse spécifiques afin de répondre à chaque demande individuelle. En outre, vu que les informations sont généralement basées sur des définitions des données et des modèles de géoréférencement locaux, elles sont incohérentes ; cela rend difficile une comparaison éloquente et lui confère peu de valeur pour cette même raison.

2.2 Réponse de la CEDR

Reconnaissant la nécessité d'aider les membres à répondre à ces exigences et d'améliorer le reportage des performances sur le RRTE, la CEDR a identifié deux tâches prioritaires à inclure dans le Plan Stratégique 2005-2009 : la Tâche M3 Données routières et la Tâche M8 Indicateurs de performance.

La Tâche M8 Indicateurs de performances vise à *« …réunir de façon cohérente et sous un format cohérent des informations d'un haut niveau qualitatif sur les performances du réseau routier..., ainsi qu'à améliorer les statistiques du RRTE et des actifs routiers'* auxquels la CEDR ajoutera de la valeur en développant *'un ensemble d'indicateurs qui [permettent]...aux directeurs des routes d'évaluer leur réseaux comparativement à d'autres »*.

Pour que la Tâche M8 soit réalisée avec succès, il faut un robuste cadre technique comprenant des systèmes de géoréférencement appropriés, des mécanismes échangeurs de données et des procédures efficaces de gestion des données. La Tâche M3 Données routières va les fournir. Elle vise à *« …promouvoir les meilleurs pratiques dans la gestion des données routières, la définition des systèmes de géoréférencement, et l'échange de données »*.

Les tâches M3 et M8 ont été assignées au GP Planification dans le DT Gestion et les fonds ont été alloués par la CEDR pour faciliter leur accomplissement. La nécessité permanente de ces tâches a été confirmée dans le Rapport de Révision 2007 du Plan Stratégique.

Le groupe de projet Planification a réuni les Tâches M3 et M8 en un seul groupe d'activités dont la gestion reviendrait à un sous-groupe de ses membres. L'objectif de ce sous-groupe était de développer un cadre amélioré de reportage des performances qui livrerait plus efficacement, sur la base d'informations plus cohérentes, des rapports plus éloquents. Pour être efficace, un tel cadre devrait comprendre ce qui suit :

- Un modèle conjoint de géoréférencement destinée au reportage des tronçons RRTE, modèle qui se situe au dessus des systèmes de géoréférencement et des bases de données nationaux, mais ne les remplace pas;
- Des données définies et disponibles de façon cohérente ; et
- Des rapports de performances générés de façon centralisée, basés sur des données fournies par les États membres individuellement, via un processus automatique ou semi-automatique.

Le cadre proposé de reportage des performances viendrait complémenter plutôt que remplacer les systèmes et processus locaux existants, et appuierait le reportage local des performances ainsi que le reportage à la Commission. Il permettrait également de produire des rapports sur les évaluations comparatives des performances des réseaux.

Les avantages d'un tel cadre de reportage sur les performances seraient les suivants :

- Des indicateurs de performances plus éloquents, qui reflètent les performances réelles du réseau et répondent aux besoins d'un vaste éventail de parties prenantes, y compris la Commission et la CEDR elle-même ;
- Les rapports basés sur des données cohérentes et bien définies, permettant de comparer avec précision les États membres et de surveiller les tendances ;
- Un contrôle et une gestion meilleurs des changements intervenus dans les exigences visant le reportage et dans les définitions des données ; et
- Des définitions cohérentes des données qui pourraient former la base de rapports sur des évaluations comparatives au niveau stratégique.

3 Solution possible

Le sous-groupe Tâches M3/M8 a développé un cadre possible de reportage sur les performances, fondé sur ceci :

- Un modèle conjoint de géoréférencement pour les tronçons du RRTE et qui se situe au dessus des systèmes et bases de données de géoréférencement nationaux, mais ne les remplace pas ;
- Des indicateurs de performances réseau plus éloquents, basés sur des définitions de données conjointement convenues et sur des données de base disponibles ; et sur
- Des données fournies directement par les États membres.

3.1 Modèle de géoréférencement du RRTE

Pour qu'un cadre de reportage des performances soit transposé avec succès, il faut un modèle de géoréférencement solide, qui réponde aux besoins de tous les États membres et permette aux réseaux d'évoluer avec le temps tout en assurant un reportage cohérent des performances.

Le cadre de reportage des performances recourt au modèle de géoréférencement du RRTE développé auparavant par le GP Planification. Le modèle de géoréférencement du RRTE est un modèle basé sur des tronçons et des nœuds, les nœuds étant définis comme situés a l'intersection de tronçons du RRTE. Le modèle comprend deux niveaux de géoréférencement :

Le niveau fonctionnel, lequel décrit la fonctionnalité du RRTE en reliant les grandes agglomérations, les intersections des itinéraires RRTE et les frontières nationales. Il ne comporte pas de discontinuités et a une représentation linéaire unique, quels que soient les modèles/concepts nationaux de routes multivoies, les directions et d'autres définitions individuelles. Le reportage stratégique se déroulerait généralement au niveau fonctionnel.

Le niveau logique est plus détaillé et modèle le site physique du RRTE, et les changements apportés au RRTE avec le temps. Il permet aux États membres d'établir une relation entre le réseau et leurs propres réseaux nationaux. Ce modèle ne remplace pas les systèmes nationaux de géoréférencement.

La définition détaillée du modèle de géoréférencement pour le RRTE figure dans le document *TERN Location Referencing Specification Version 2.5 (Spécification de géoréférencement du RRTE, version 2.5)* (cf. l'annexe B du présent rapport). Le modèle est illustré par la figure 1 ci-dessous.

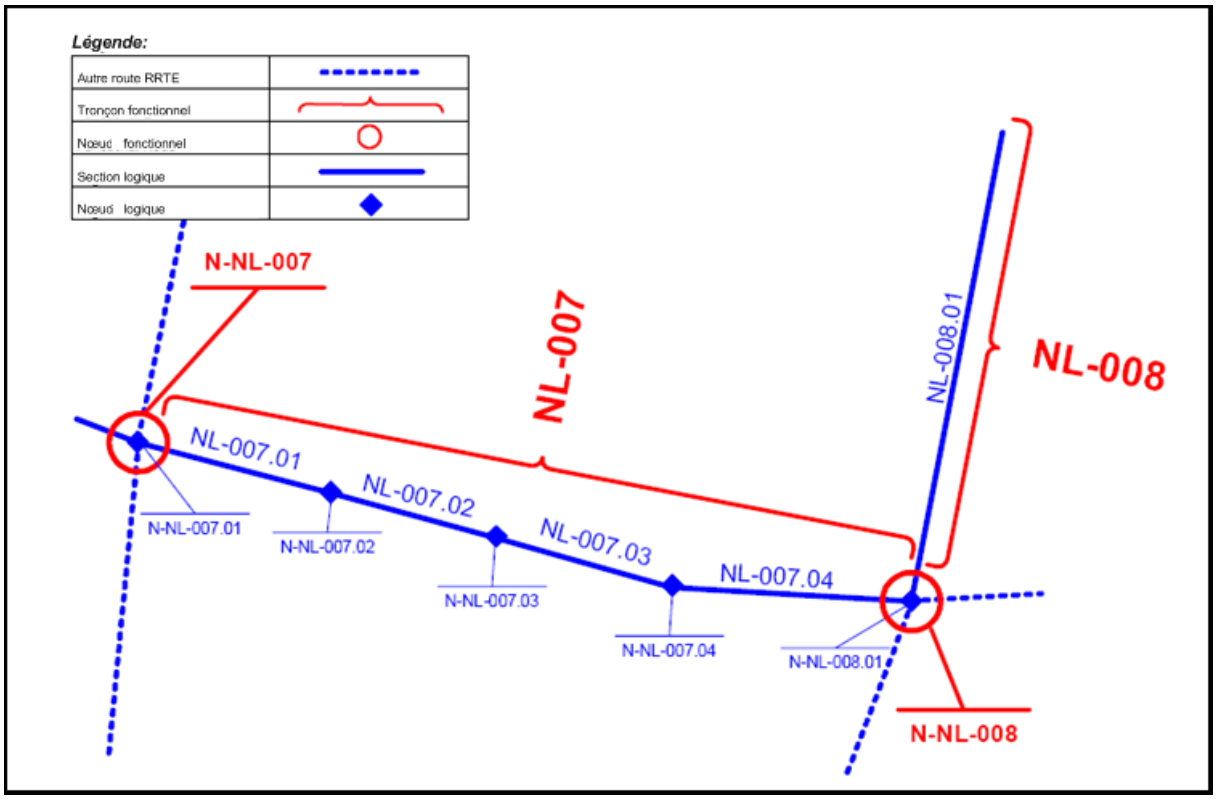


Figure 1: Illustration du modèle de géoréférencement du RRTE

3.2 Indicateurs de performance

Les travaux antérieurs, accomplis par le sous-groupe RRTE des DREO, avaient identifié 33 indicateurs globaux et de réseau ayant un lien avec quatre thèmes basés sur les articles proprement dits des directives de l'UE visant le RTE-T :

- Mobilité des personnes et des marchandises
- Sécurité des transports
- Protection environnementale
- Viabilité économique

Sur la base de données considérées comme probablement disponibles à l'heure actuelle dans les États membres, un set originel de huit indicateurs des performances du réseau avait été définis :

1. Volume du trafic
2. Volume de transport (nombre de passagers)
3. Volume du transport (nombre de véhicules lourds)
4. Limite de vitesse
5. Vitesse du trafic
6. Nombre d'accidents ayant fait des blessés
7. Nombre de morts
8. Nombre d'heures d'encombrement

Les indicateurs requérant des données de base n'étant plus considérées comme actuellement disponibles dans la majorité des États membres ont été classés dans la catégorie « A long terme ».

Figure 2 : L'itinéraire pilote Nord-Sud

Des définitions détaillées avaient été développées pour chacun de ces indicateurs. Ces définitions incluaient une description de l'indicateur, son application, les unités, les exigences assignées aux données de base, comment il est calculé, ainsi que toutes notes, limitations et problématiques. Ces définitions sont fournies dans un document à part intitulé *Performance Indicators for the Trans-European Network: Results and Recommendations from Pilot Study (Indicateurs de performances pour le Réseau Routier Trans-Européen : résultats et recommandations émanant d'une étude pilote).*

3.3 Étude pilote

Afin d'évaluer la praticabilité du cadre de reportage des performances du RRTE, une étude pilote avait été réalisée impliquant un « corridor Nord-Sud » composé de tronçons du RRTE traversant les six pays suivants : Norvège, Suède, Danemark, Allemagne, Suisse et Italie. La figure 2 contient une carte de cet itinéraire pilote Nord-Sud.

Il avait été demandé à chaque pays participant d'appliquer le modèle de géoréférencement RRTE au tronçon d'itinéraire qui le traverse, et de fournir les données de base requises pour produire le set initial d'indicateurs de performances à un organe central, lequel a généré les indicateurs et les a présentés sur une carte à l'aide d'un outil GIS.

La figure 3 contient un exemple extrait de l'étude pilote. Il a également été demandé aux participants de relater la facilité avec laquelle ils avaient appliqué le modèle de géoréférencement et fourni les données de base, et d'identifier toute problématique en présence.

Un document à part intitulé *Development of Consistent Road Performance Information: Report on the Performance Indicators and Location Referencing Pilot Studies* (*Développement d'informations cohérentes sur les performances des routes : rapport sur les indicateurs de performances et sur des études pilotes de géoréférencement)* contient une description détaillée de l'étude pilote. Voici les conclusions clés de l'étude pilote :

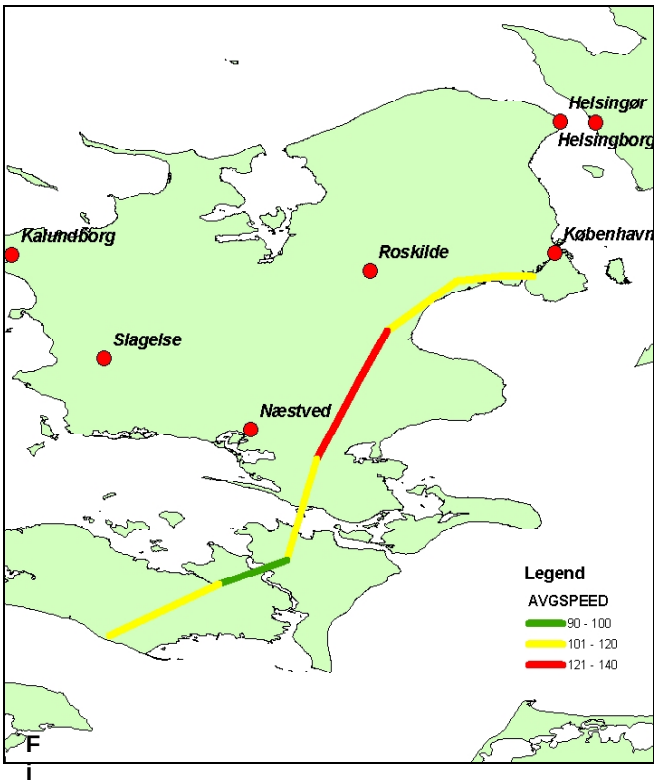


Figure 3: Exemple d'indicateur de performances (Vitesse moyenne du trafic) tiré de l'étude pilote

- Différents pays peuvent utiliser le modèle de géoréférencement pour référencer le réseau RRTE ; ce modèle est robuste, stable et peut intégrer les changements apportés au réseau physique tels que de nouveaux tronçons et des tronçons partagés ;
- Il est possible de générer quelques indicateurs de performances éloquents à partir des données actuellement disponibles chez les États membres, mais le manque de données conjointement définies et cohérentes signifie que leur nombre est limité. Pour produire une plus vaste gamme d'indicateurs, il pourra être nécessaire de collecter des données additionnelles ou de les traiter d'une autre manière ;
- L'extraction des données serait plus facile si les parties convenaient d'exigences de reportage courantes afin de mettre en place un plus grand nombre de dispositifs permanents extracteurs de données ;
- Bien que l'expérience se soit concentrée sur le RRTE, le cadre proposé pourrait s'appliquer à d'autres réseaux internationaux, nationaux et régionaux, ce qui faciliterait l'échange de données entre membres de la CEDR sur d'autres routes ; et
- Le cadre proposé sur le reportage des performances est un moyen adéquat permettant à tous les États membres de livrer sur une base cohérente des données destinées aux rapports sur la mise en œuvre et la révision du RTE-T ; pour cette raison, son utilisation est recommandée.

3.4 Mise en œuvre du cadre de reportage des performances

Un certain nombre d'options visant la mise en œuvre du cadre de reportage des performances ont été examinées. Le choix final dépendra de la façon dont ce cadre sera utilisé. Toutefois et d'une manière générale, la mise en œuvre requerrait ceci :

- La mise en place d'un organisme central dépositaire et gestionnaire du cadre de reportage des performances. Il serait chargé d'adresser des instructions aux États membres (comprenant les définitions des données et les exigences afférentes au reportage) et de gérer les changements apportés à ces exigences. L'organisme central fournirait de l'assistance et des informations aux États membres.
- Chaque État membre aurait ensuite la responsabilité d'entretenir le modèle de géoréférencement du réseau sur son territoire, et de veiller à ce qu'il soit correct et à jour. Chaque État fournirait des données de base à l'organisme central conformes aux exigences de reportage définies par cet organisme. Ces données pourraient être fournies via un processus automatisé ou semi-automatisé.
- L'organisme central recevrait les données provenant de chaque État membre et les analyserait afin de calculer les indicateurs de performances et de produire tous rapports au nom des membres de la CEDR.

Pour assister les États membres dans la mise en œuvre du modèle de géoréférencement, un manuel a été publié qui fournit des conseils pratiques et des exemples pour aider les usagers à référencer leurs propres réseaux. Ce manuel est un document à part : *TEN-T (Roads) Location Referencing Model Handbook & Implementation Guidance* (*RTE-T (Routes) Manuel sur un modèle de géoréférencement & Instructions de mise en œuvre).*

Le modèle de géoréférencement a été mis en œuvre avec succès au Danemark. Des renseignements sur les expériences faites par le Danemark ont été versés à l'annexe C du présent rapport.

4 Comparaison de démarches

4.1 Analyse coûts / avantages

Pour évaluer l'impact que la mise en œuvre d'un cadre de reportage amélioré des performances aurait sur les États membres, une analyse coûts / avantages a été entreprise pour fournir une comparaison avec la méthode actuelle de reportage des performances. Les coûts et avantages liés à l'introduction d'un nouveau rapport d'évaluation comparative, fondé sur des indicateurs globaux, ont également été examinés ; il pourrait toutefois être mis en œuvre en plus du cadre de reportage amélioré des performances. Il est possible de caractériser comme suit les trois options considérées :

Ne rien faire	Continuer d'utiliser la méthode de reportage actuel, auprès de la Commission, sur la mise en œuvre du RRTE et répondre à d'autres demandes ad-hoc d'information sur une base individuelle pour chaque pays.
Option 1 : reportage amélioré	Introduire un processus plus efficace de reportage à la Commission sur les performances du RRTE, d'une façon plus cohérente fondée sur le cadre proposé de reportage des performances.

Option 2 : reportage des évaluations comparatives

Permettre d'évaluer comparativement les performances des membres de la CEDR à un niveau organisationnel plutôt qu'à celui des performances réseau.

Une enquête avait été réalisée au printemps 2007 auprès des membres de la CEDR pour évaluer leur stade actuel de gestion des données, afin de pouvoir évaluer leurs capacités à mettre en œuvre un processus de performances RRTE amélioré.

Parmi d'autres questions, l'enquête avait demandé aux membres d'identifier lesquelles des cinq catégories suivantes d'organisation s'appliquaient au plus près à eux. 19 membres de la CEDR envoyèrent leurs réponses.

(a) Les données requises sont conservées par une partie de l'organisation et dans un système intégré (par ex. toutes les données dans un système), en partageant un modèle conjoint de géoréférencement.

(b) Les données requises sont détenues par une partie de l'organisation mais dans différents systèmes : p. ex. des systèmes différents sont affectés à des fonctions ou actifs différents.

(c) Les données requises sont détenues par différentes parties de l'organisation : par ex. différentes parties de l'organisation, détenant des responsabilités différentes, possèdent leurs propres systèmes et données.

(d) Les données requises sont détenues par des autorités régionales/locales ou par des opérateurs privés du réseau : p. ex. là où ces organismes agissent en tant qu'opérateur du réseau national ou d'une partie de celui-ci au nom de l'autorité nationale.

(e) Un système conjoint a été développé avec d'autres pays aux fins du reportage statistique. Ce pourrait être le cas pour les pays qui participaient par exemple au projet TEM.

Un modèle de coûts a été développé afin d'évaluer le coût de mise en œuvre et d'exploitation des options énoncées ci-dessus visant à améliorer le reportage des performances. Vu que dans la plupart des États membres cette fonction de reportage est remplie par du personnel interne, on exprime ce « coût » en termes de temps.

La figure 4 illustre les résultats de l'analyse coûts / avantages des coûts engendrés par la mise en œuvre et l'exploitation de ces trois options.

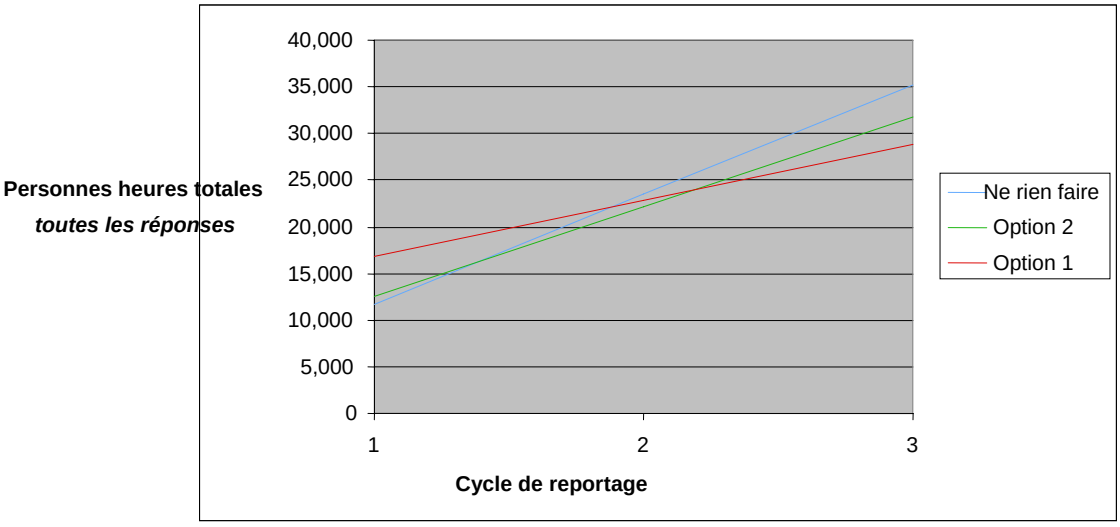


Figure 4 : Résultats de l'analyse coûts / avantages

Un document à part intitulé *Proposed TERN Performance Reporting Framework : Results of Cost-Benefit Analysis (Cadre proposé de reportage des performances du RRTE : Résultats de l'analyse coûts / avantages)* contient les conclusions détaillées de l'analyse coûts / avantages. Voici les conclusions clés de l'analyse :

- L'option 1 (reportage amélioré) requerrait, comparé à la méthode actuelle, du travail supplémentaire au cours de la première année pour mettre en place le modèle et les données de géoréférencement mais permettrait, par gains d'efficacité interposés, d'économiser sur le quantum de travail requis pour générer le rapport sur une période de trois cycles de reportage. Le rapport qui en résulterait livrerait des informations meilleures, plus cohérentes, sur la performance du RRTE chez les membres de la CEDR.

- L'option 2 (reportage sur l'évaluation comparative) ne requerrait pas un géoréférencement détaillé, mais induirait des coûts additionnels la première année vu la nécessité d'identifier, extraire et traiter les différentes gammes de données requises. En conséquence, la quantité de travail diminuerait dans certains pays comparé à la méthode de reportage actuelle, mais augmenterait dans la majorité des pays où le processus actuel de reportage est relativement efficace du fait que toutes les données se trouvent au sein d'une organisation et d'un système. Le rapport en découlant pourrait être utile pour évaluer comparativement la performance des différents États membres, mais ne fournirait pas d'information sur les performances du RRTE lui-même et il continuerait probablement d'exister parallèlement au rapport de mise en œuvre du RRTE au lieu de le remplacer.

4.2 Démarche proposée

Un atelier s'est réuni à Londres le 18 septembre 2008 pour discuter de la façon dont le cadre de reportage des performances serait mis en œuvre. L'atelier a conclu qu'il faudrait engager des travaux sur deux voies :

1 L'établissement d'un rapport de performance interne à la CEDR

Il faudrait introduire un rapport interne de performances pour le RRTE / FERN, basé sur le cadre de reportage des performances. On entamerait le dialogue au sein de la CEDR pour convenir du contenu, du format et de la fréquence de reportage, etc., appropriés. Reprendre ses conclusions resterait en option et la CEDR déciderait comment il faut utiliser ce rapport. Il est proposé que les États membres fournissent des données de base à un organisme central qui analyserait et produirait le rapport de performance. Cet organisme central gèrerait également le processus d'ensemble, y compris tous changements apportés.

2 Reportage à la Commission et à d'autres entités

Le recours au cadre de reportage des performances pour aider les États membres à remplir leurs obligations de reportage (y compris les rapports sur la mise en œuvre / révision RTE-T) plus efficacement devrait être encouragé et soutenu. Une démarche auprès de la CE est recommandée afin de promouvoir une plus vaste utilisation d'outils comme base du reportage des données routières / performances, et pour ouvrir un canal de communication qui permettrait de débattre sur les améliorations potentielles apportées aux données, aux indicateurs de performance, etc.

5 Conclusions

Les conclusions des travaux entrepris dans le cadre des Tâches M3 et M8 sont les suivantes :

1. Les membres de la CEDR pourraient mettre en œuvre avec une relative facilité le cadre proposé de reportage des performances, basé sur le modèle RRTE de géoréférencement et sur un set conjoint d'indicateurs de performance, et ce cadre pourrait fournir la stabilité et la cohérence requises.
2. Le cadre de reportage des performances permettrait aux États membres de fournir des données cohérentes sur les performances du réseau, données qui permettraient une comparaison éloquente, entre États membres, des informations et des évaluations comparatives, éventuellement sous la forme d'un rapport de performances CEDR publié une fois par an. Sans un tel cadre, il demeurera difficile d'établir des comparaisons éloquentes entre États membres de la CEDR.
3. L'adoption du cadre proposé de reportage des performances permettrait aux États membres de fournir plus efficacement des informations de performances à la CE et à d'autres instances que ce n'est présentement le cas, et de gérer plus efficacement les changements apportés aux exigences en matière d'information. Sans le recours à un tel cadre, la charge pesant sur les États membres pour fournir des données de performances à la CE et à d'autres instances va s'alourdir.
4. Les travaux devraient passer à la mise en œuvre d'un rapport interne CEDR régulier sur les performances, basé sur le cadre proposé de reportage des performances, et devraient être officiellement soutenus par la CEDR.
5. Il faudrait que la CEDR promeuve et soutienne l'utilisation du cadre de reportage des performances par les États membres pour aider ces derniers à fournir des informations sur les performances de leurs réseaux routiers.

6 Recommandations

Les travaux accomplis dans le cadre des Tâches M3 et M8 ont démontré que le cadre proposé de reportage des performances, basé sur le modèle de géoréférencement du RRTE et sur un ensemble commun d'indicateurs de performances fournirait des informations plus cohérentes sur les performances du réseau routier puisqu'il permettrait une comparaison et des évaluations comparatives plus éloquentes entre États membres de la CEDR, et que l'utilisation du cadre comme base sur laquelle faire rapport à la Commission et à d'autres instances des informations de performances se traduirait par des gains d'efficacité chez les membres de la CEDR.

Sans un tel cadre, il demeurera difficile de comparer de façon éloquente les performances réseau entre États membres de la CEDR, et la charge de travail pesant sur les membres pour fournir des données de performance à la Commission et à d'autres instances continuera d'augmenter.

Il est par conséquent recommandé que les travaux passent à la mise en œuvre d'un rapport CEDR interne sur les performances régulièrement publié, basé sur le cadre proposé de reportage des performances, et que l'on encourage le recours au cadre pour aider les membres de la CEDR à remplir les exigences leur incombant quant au reportage des performances.

Annexe A : Documents de référence

Les documents suivants, cités dans le présent rapport, sont disponibles sur le site Web de la CEDR, page CEDR/1_TD_Management/3_PG_Planning/Reports/, pour les télécharger.

1 TERN Location Referencing Specification (Spécification sur le géoréférencement du RRTE), Version 2.5 [voir également l'annexe B du présent rapport].

2 Performance Indicators for the Trans-European Road Network: Results and Recommendations from Pilot Study (Indicateurs de performances pour le réseau routier trans-européen : résultats et recommandations émanant d'une étude pilote).

3 Development of Consistent Road Performance Information: Report on the Performance Indicators and Location Referencing Pilot Studies (Développement d'informations cohérentes sur les performances des routes : rapport sur les études pilotes portant sur les indicateurs de performance et le géoréférencement).

4 TEN-T (Roads) Location Referencing Model Handbook & Implementation Guidance (RTE-T (Routes) Manuel sur un modèle de géoréférencement et instructions de mise en œuvre).

5 Proposed TERN Performance Reporting Framework: Results of Cost-Benefit Analysis (Cadre proposé de reportage des performances du RRTE : résultats de l'analyse coûts / avantages)

Annexe B : Spécification visant le géoréférencement RRTE

Modèle de géoréférencement de réseau

La méthode de géoréférencement RRTE comprend deux modèles de géoréférencement :

1 Le **modèle fonctionnel** représentant la « fonction » du RRTE, qui est de fournir des tronçons de transport routier entre les grandes agglomérations urbaines, y compris les échangeurs aux intersections routières du RRTE. Le modèle fonctionnel comprend des tronçons et des nœuds définis à l'intersection des tronçons du RRTE. Les tronçons et nœuds fonctionnels sont essentiellement « fixes » et ne changent pas vu que la « fonction » de chaque tronçon – relier les grandes agglomérations et d'autres routes du RRTE – ne change pas bien que les aspects physiques de l'itinéraire et les caractéristiques de cet itinéraire puissent changer. Ces changements sont modélisés dans le modèle logique (cf. ci-dessous). Tout changement suffisamment fondamental pour modifier la fonction d'un tronçon du RRTE requerrait que soit créé un nouveau tronçon assorti d'un nouveau géoréférencement.

   Chaque nœud et chaque tronçon reçoivent un identifiant unique composé d'un code-pays à deux lettres suivi d'un nombre à trois chiffres ou plus ; les nœuds se distinguent des tronçons par la présence de la lettre « N ». Ainsi par exemple, un tronçon RRTE en Allemagne pourra être identifié par « DE-014 » et un nœud de départ associé pourra être identifié par « N-DE-014 ».

2 Le **modèle « logique »** modèle le site physique du RRTE et les changements apportés au RRTE avec le temps. Le modèle logique comprend des sections et des nœuds. On peut poursuivre la division des sections en introduisant des sous-nœuds et des sous-tronçons, et ainsi de suite : on peut continuer de subdiviser ces sous-tronçons autant de fois que nécessaire.

   Les sections et nœuds logiques sont « détenus » respectivement par des sections et nœuds fonctionnels associés ; leur géoréférencement le reflète, la première partie de la référence étant la référence associée au nœud fonctionnel ou à la section.

La figure B1 illustre une section du réseau d'essai aux Pays-Bas, avec les tronçons et nœuds fonctionnels du RRTE, et les sections et nœuds logiques.

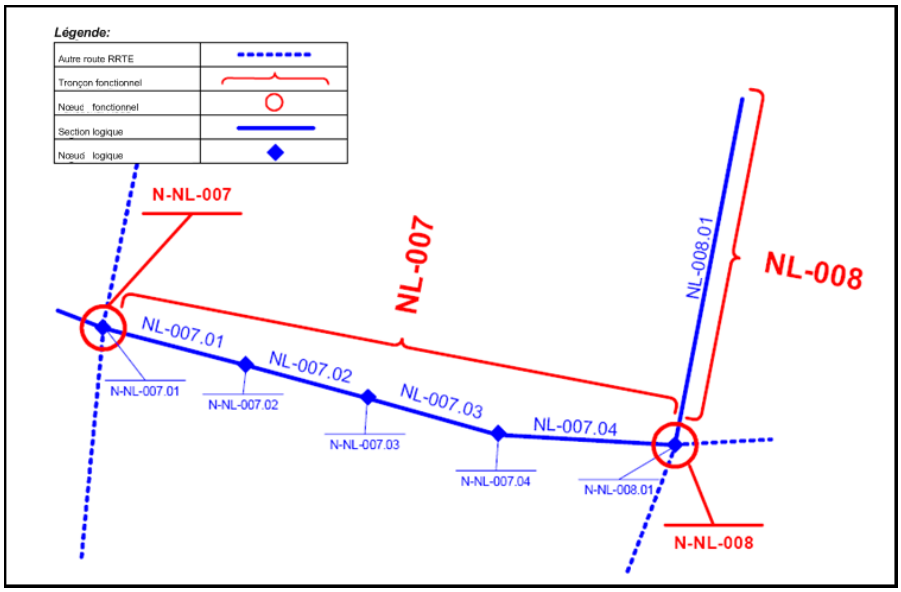


Figure B1 : Méthode de géoréférencement RRTE – Modèles physiques et logiques

Il faudrait que les nœuds logiques coïncident avec des points nodaux de sortie à sortie sur les réseaux nationaux (toutes les administrations routières détiendront généralement des données à ce niveau de détail, et ce niveau de détail restera généralement stable sur l'échelle temps), et cela devrait constituer le niveau de base commun. Ce postulat fournit un modèle commun de géoréférencement du réseau assorti d'une stabilité sous-jacente. La responsabilité de cartographier les réseaux nationaux, activité qui peut être définie à un plus bas niveau que cela ou être fondée sur des sections longues, etc., reviendra aux administrations nationales. Le diagramme suivant en montre un exemple :

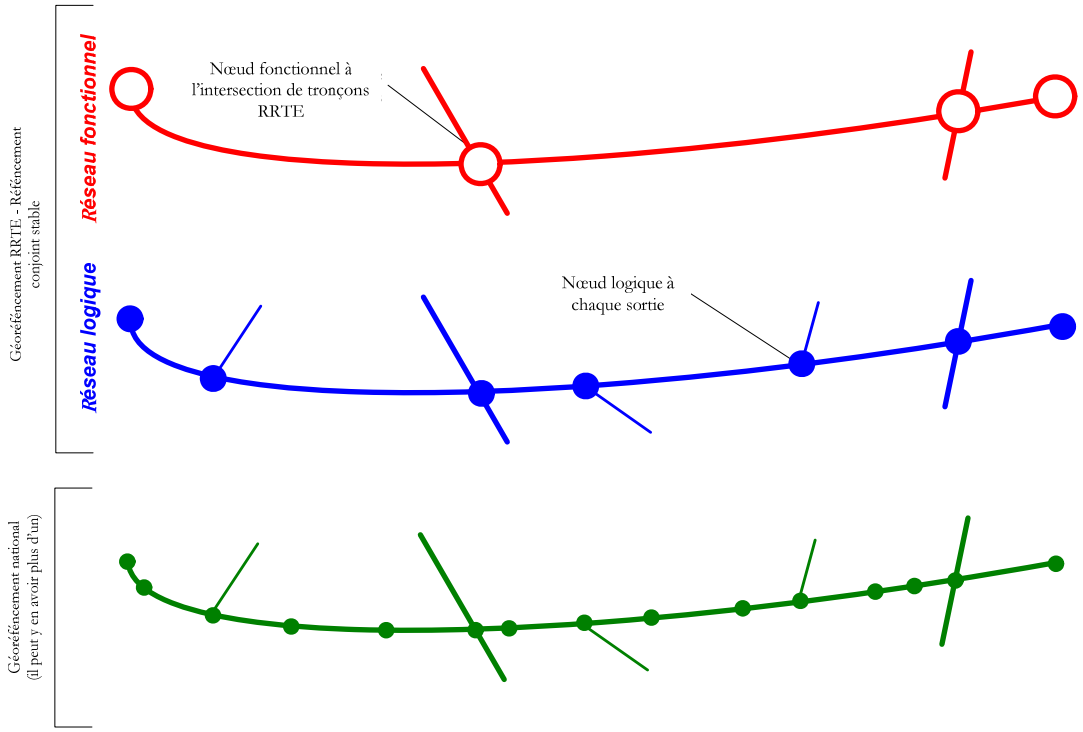


Figure B2 : Méthode de cartographie nationale comparée à la méthode de géoréférencement RRTE

Le modèle fonctionnel

1 Le système de géoréférencement fonctionnel du RRTE est essentiellement un modèle à tronçons/nœuds.

2 Le RRTE se compose de routes existantes, routes en construction et routes à l'étude

3 Avec le temps, les paramètres Identification, Point de départ et Point d'arrivée d'un tronçon fonctionnel RRTE ne changent généralement pas. Toutefois, ses caractéristiques géométriques pourraient considérablement changer, ce qui en affecterait la longueur, la section transversale et l'emplacement géographique.

4 L'orientation des tronçons fonctionnels ne change pas avec le temps. L'orientation est conditionnée par les nœuds de départ et d'arrivée. Normalement, l'orientation (d'un itinéraire dans son ensemble) est grossièrement Nord-Sud ou Ouest-Est.

5 Les nœuds fonctionnels servent à définir les points de départ et d'arrivée des tronçons. Un nœud fonctionnel ne vient se placer **que** là où deux tronçons RRTE se croisent, sur les littoraux extérieurs ou là où un tronçon RRTE franchit une frontière nationale. Il faudra examiner avec soin la création d'autres nœuds et, en tout cas, la limiter.

6 Le reportage a généralement lieu au niveau fonctionnel, par exemple le reportage accompli dans le cadre du rapport de mise en œuvre et du rapport de révision CE.

7 Le système de géoréférencement RRTE est, du point de vue de la gestion des données, une vision topologique parmi d'autres orientée sur l'application et qui permet d'observer un réseau national spécifique.

8 Un tronçon fonctionnel RRTE a une représentation linéaire unique, quels que soient les modèles/concepts nationaux de routes multivoies, les directions et d'autres définitions individuelles concernant le système de géoréférencement.

9 Il est rare que la FONCTION du tronçon change ; par contre, le moyen par lequel on parvient à cette fonction peut, lui, changer (par exemple l'itinéraire physique emprunté)

10 Les changements requièrent de référencer à nouveau pour refléter le changement intervenu dans la fonction.

11 Le réseau fonctionnel ne présente pas de discontinuités.

Le modèle logique

1 Le modèle « logique » modèle le site physique du RRTE et les changements apporté au RRTE ave le temps.

2 Le modèle « logique » comprend des sections et des nœuds. On peut poursuivre la division des sections en introduisant des sous-nœuds et des sous-tronçons ; il est possible ensuite de subdiviser à nouveau ces sous-tronçons autant de fois que nécessaire.

3 Les sections vont normalement de sortie à sortie, mais la fréquence dépendra du géoréférencement utilisé auquel les données de références seront renvoyées. Il incombera en définitive à l'administration routière nationale exécutant le géoréférencement d'en juger, en tenant compte de la nécessité de ne pas introduire un nombre excessif de sections qui limiterait la valeur du modèle au niveau européen.

4 Les sections sont cartographiées sur le réseau national par chaque administration routière et les « points d'ancrage » sont définis là où cela convient pour obtenir un processus efficace de reportage des données prenant en charge les exigences d'ensemble.

Position des nœuds logiques

La position des nœuds logiques (et des sections) sera dans une certaine mesure déterminée par le géoréférencement utilisé sur le réseau routier national pour référencer les données, dont il faut faire reportage, sur le RRTE.

- Un nœud logique sera situé à un carrefour du réseau, là où le carrefour provoque un changement majeur dans l'écoulement du trafic. A titre indicatif, une différence supérieure à ± 20% serait normalement considérée comme un changement majeur.
- Dans certains cas spécifiques, un nœud pourrait ne pas correspondre à un carrefour ou identifiant physique, là par exemple où un ou plusieurs tronçons RRTE à l'étude mais inexistants traversent un tronçon a l'étude ou existant et où par conséquent le nœud n'existe pas physiquement, ou là où un croisement a été retiré mais les sections n'ont pas été référencées à nouveau. Il est recommandé que les nœuds soient d'une manière générale physiquement identifiables.
- Un nœud de départ peut être le nœud de départ de plus d'une section. Un nœud d'arrivée peut être le nœud d'arrivée de plus d'une section.

Les nœuds jouent un rôle important lorsque le réseau routier est ancré dans un système spécifique de références géospatiales. Le fait d'assigner un set de coordonnées spatiales à un nœud depuis une projection cartographique conjointement convenue facilitera le transfert numérique de données entre les organismes utilisant des systèmes d'informations géographiques pour analyser et présenter.

Et enfin il est important de reconnaître que les directives servant à définir les nœuds ne pourront jamais couvrir toutes les occurrences possibles sur un réseau routier. Là où c'est le cas, les nœuds sont définis en faisant appel au bon sens et aux meilleures pratiques sur le terrain.

Relation entre le réseau fonctionnel et le réseau logique

1. Chaque nœud fonctionnel possède un ou plusieurs nœuds logiques (lesquels peuvent se trouver dans des pays différents, se trouver sur la même position, mutuellement proches et peuvent exister à des dates différentes dans le temps). En règle générale, il est souhaitable de limiter la définition des nœuds logiques multiples à un seul nœud fonctionnel, sauf si plusieurs s'imposent absolument.
2. Les nœuds fonctionnels aux frontières nationales sont partagés par tous les pays limitrophes.
3. Chaque tronçon fonctionnel possède une ou plusieurs sections logiques pouvant exister à des dates différentes dans le temps.

Géoréférencement aux frontières nationales

Là où une frontière nationale est partagée à une frontière nationale, la référence spécifique à chaque pays figurera dans le modèle logique. Dans le modèle fonctionnel d'un autre côté, tous les pays frontaliers partageront un nœud comportant une référence qui reflète ce fait.

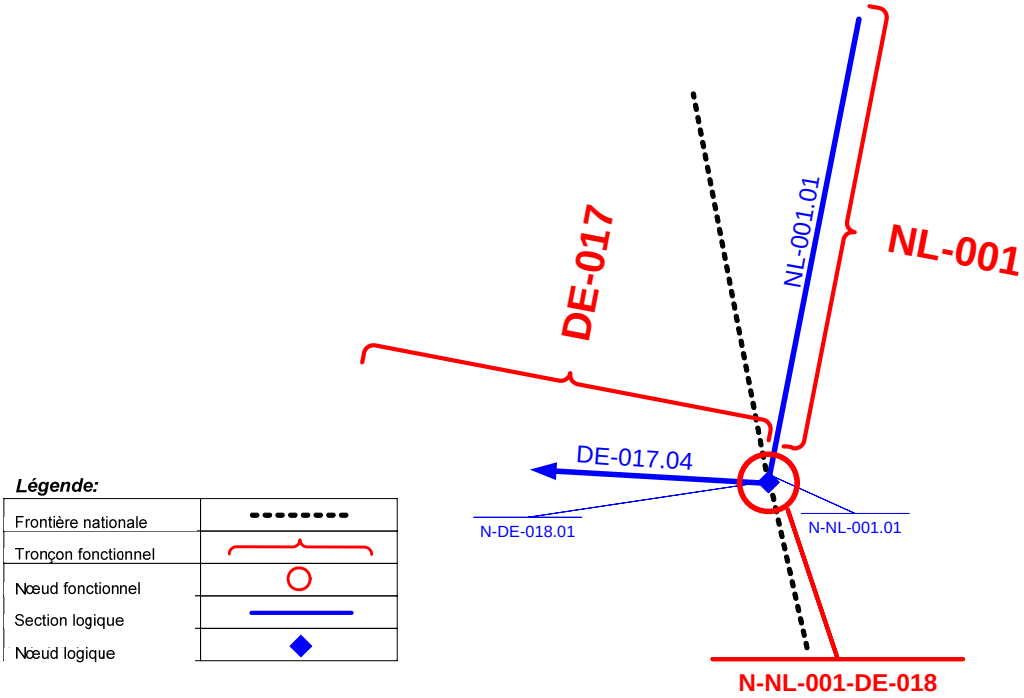


Figure B3 : Géoréférencement aux frontières nationales

Géoréférencement de sections qui n'existent pas physiquement

Les cas où les tronçons RRTE à l'étude et les tronçons existants coïncident / se coupent mutuellement sont traités en fonction de la situation qui prévalait à l'origine, lorsque le système de géoréférencement du réseau a été défini. Si l'on connaît aussi bien le tronçon à l'étude que le tronçon existant au moment de géoréférencer, on partage le tronçon existant en deux tronçons et tout le reportage à la DG TREN est référencé aux deux tronçons, indépendamment du fait que le nœud n'existe pas encore physiquement.

Si la connaissance du tronçon à l'étude / la décision de le mettre à l'étude apparaît après la définition initiale du référencement RRTE il demeure nécessaire, à la date où la décision a été prise, de définir le nœud requis et de partager le tronçon existant. Il est toutefois également nécessaire d'enregistrer le tronçon d'origine pour rendre des comparaisons possibles sur l'échelle temps. On peut le faire en se servant d'un mécanisme historique simple dans le reportage, à savoir en utilisant des sous-nombres du tronçon d'origine.

Géoréférencement des nœuds et sections

Objet	***Modèle***	***Exemple***	***Commentaires***
Nœud fonctionnel	N-CC-nnn	N-NL-001	
Nœud fonctionnel aux frontières nationales	N-CC-nnn-C2-nnn...Cn-nnn	N-NL-001-DE-018	Destiné aux cas de frontières où plus de deux pays se rejoignent
Tronçon fonctionnel	CC-nnn	NL-001	
Nœud logique	N-CC-nnn.nn	N-NL-001.01	La première partie de la référence met en relation le nœud logique et le nœud fonctionnel associé. Là où le nœud fonctionnel est un nœud multi-pays, seule est utilisée la partie afférente au pays concerné.
Section logique (de première génération)	CC-nnn.nn	NL-001.01	
Section logique, divisée (de seconde génération)	CC-nnn.nn.nn	NL-001.01.01	Les sections peuvent être subdivisées plus avant jusqu'à ce que le référencement soit trop complexe pour présenter de la valeur.

<u>Notes :</u>
nnn = nombre unique (séquentiel normalement), où les « n » représentent le nombre de caractères. Les zéros à gauche sont utilisés.
CC = Code pays à 2 caractères. Les codes pays utilisés dans l'essai sont les suivants :

NO - Norvège
SE – Suède
DK – Danemark
DE – Allemagne
CH - Suisse
IT - Italie
GR - Grèce

Référencement du réseau : principes et directives

- Il faut que le système de référencement soit indépendant des systèmes de données et de références géospatiales (« coordonnées »).
- Lorsqu'on utilise des cartes numériques comme support pour présenter l'analyse des données routières, il est important de décrire soigneusement comment les points fixes (les nœuds par exemple) sont/seront ancrés dans le système géographique de référence utilisé.
- Les références redondantes ne resservent pas sur d'autres sites.

Suivi des changements apportés au réseau

La méthode de référencement du réseau RRTE a pour but de permettre l'apport de changement au réseau avec le temps. Les attributs dateurs décrits ci-dessus sont destinés à permettre de cartographier les changements apportés au réseau et les différentes versions du réseau sur l'échelle temps. Pour l'usager du réseau faisant par exemple rapport sur les indicateurs de performance, le référencement lui-même permet d'établir le lien entre le réseau actuel et des versions historiques antérieures de ce dernier.

Avec le temps, la route va changer de statut et passer de « à l'étude » à « en chantier » puis à « route existante ». Lorsque le système de référence est établi pour la première fois, il peut arriver que bien que l'administration routière sache quelles routes sont à l'étude, en chantier ou existent, cette même administration ne connaisse pas l'existence de routes RRTE futures. Ce modèle est en mesure de faire face aux situations dans lesquelles les routes changent de statut et où l'on introduit de nouvelles routes (à l'étude ou existantes).

Changements apportés au réseau : règles et principes

Les règles et principes suivants s'appliquent lorsqu'on apporte des changements au réseau :

1. Il n'est pas possible de modifier ou diviser les tronçons fonctionnels. L'apport de changements au réseau fonctionnel requiert de référencer à nouveau.
2. Seules les sections logiques physiquement les mêmes peuvent voir leurs références partagées (cf. l'exemple 1).
3. Les sections logiques et les tronçons fonctionnels n'ont pas besoin d'être numérotés de façon séquentielle (cf. l'exemple 2).
4. Lorsque des sections logiques fusionnent, la nouvelle section reçoit une nouvelle référence (cf. l'exemple 3).
5. Les sections logiques réacheminées présentent des références nouvelles non séquentielles (cf. l'exemple 2).

Il faudrait noter que la décision relative à ce qui fait partie du RRTE et ce qui n'en fait pas partie, et les changements apportés au réseau sont une question de politique routière chez la DG TREN et dans les États membres. Le modèle toutefois sera capable de prendre en charge toutes décisions prises au sujet du réseau.

Attributs dateurs

Le modèle de réseau logique comprend des attributs dateurs permettant de cartographier les changements apportés au réseau.

Afin de permettre la sélection de données sur une base historique, le concept de « datage » a été introduit dans la méthode, en appliquant les attributs dateurs additionnels suivants aux nœuds et aux tronçons à l'intérieur du réseau logique :

Attribut dateur	***Description***	***Nécessaire ?***	***Par défaut si inconnu***
Date d'étude	*Date à laquelle la section a été étudiée pour la première fois*	Oui	1/1/2004
Date de construction	*Date à laquelle la construction de la section a démarré s'il s'agit d'une nouvelle section*	Non	1/1/2004
Date d'ouverture	*Date à laquelle la section a été ouverte à la circulation (il s'agira de la date d'ouverture prévue si la date se situe dans le futur, et de la date réelle si cette date d'ouverture se situe dans le passé)*	Non	1/1/2004
Date de fermeture	*Si la section concernée a été retirée du RRTE*	Non	Pas nécessaire

A noter que la valeur par défaut s'applique au réseau existant pour l'essai de référencement initial exceptionnel.

Ces dates permettent de sélectionner par exemple des tronçons RRTE ouverts uniquement, ou tous les tronçons, et de permettre au reportage historique d'inclure des sections ne faisant plus partie du RRTE (l'exercice pilote étudiera en plus la nécessité de ces attributs dateurs et leur utilisation).

Changements majeurs apportés à des parties existantes du réseau

Avec le temps, la quantité de trafic et le nombre de voies pourraient changer considérablement sur les tronçons existants. Dans ce cas, il revient à chaque administration routière de décider quand réfléchir sur les définitions des tronçons et des nœuds, en conservant à l'esprit qu'il conviendrait de réduire le nombre de nœuds au minimum.

Si par exemple le trafic sur une partie d'un tronçon augmente à un point nettement supérieur à la moyenne calculée jusqu'à cette date, il conviendrait de considérer cette partie du tronçon comme un nouveau tronçon et d'introduire les nœuds requis. Dans ces cas aussi, il est recommandé que les nœuds et les tronçons soient définis en conformité avec les principes ci-dessus (« conserver les données historiques de suivi »).

Changements apportés au réseau : quelques exemples

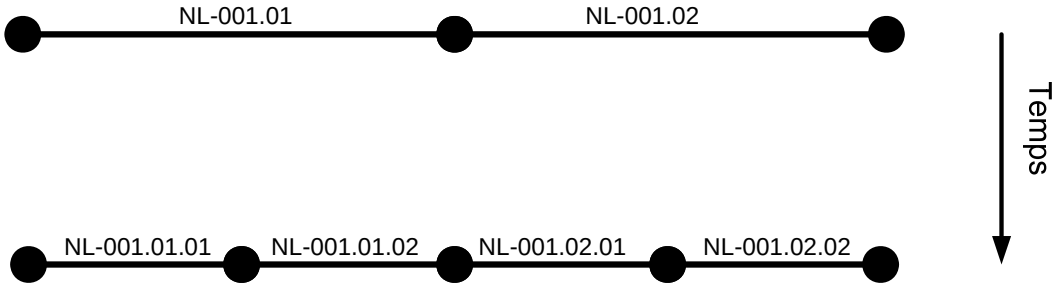
Les diagrammes suivants illustrent des changements typiques apportés au réseau, dont par exemple :

1 Le partage de sections en leur incluant de nouveaux sous-nœuds et sous-sections dotés de nouveaux identifiants qui indiquent le tronçon dont ils font partie et les sections dont ils faisaient autrefois partie

2 L'ajout de nouveaux nœuds et tronçons au réseau

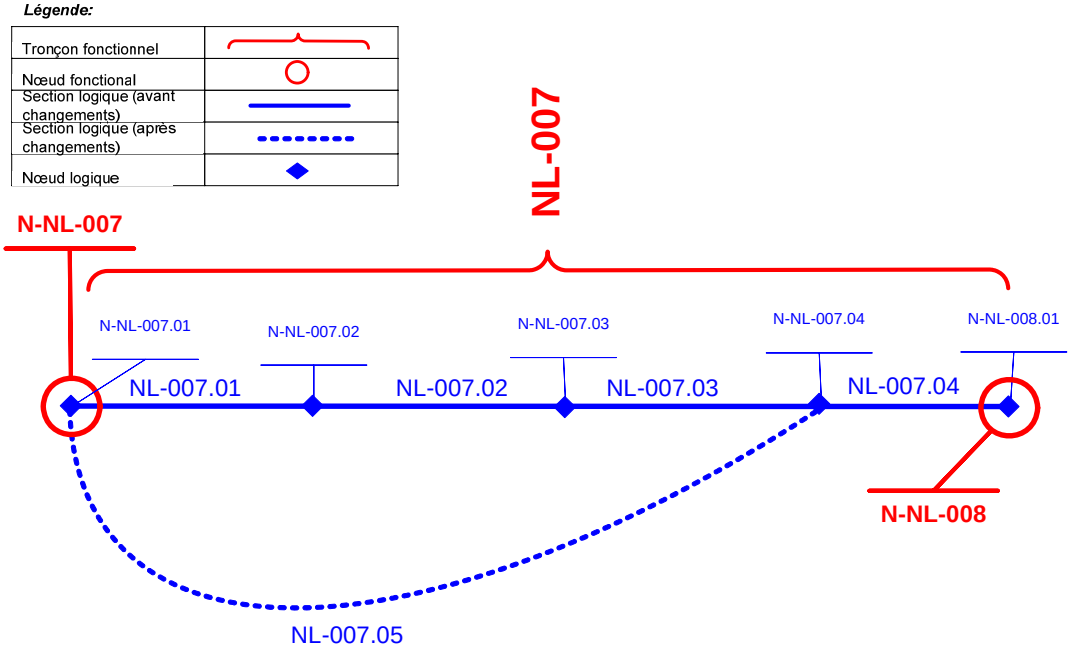
3 Le retrait de nœuds

Exemple 1 : partage de sections / ajout de nœuds

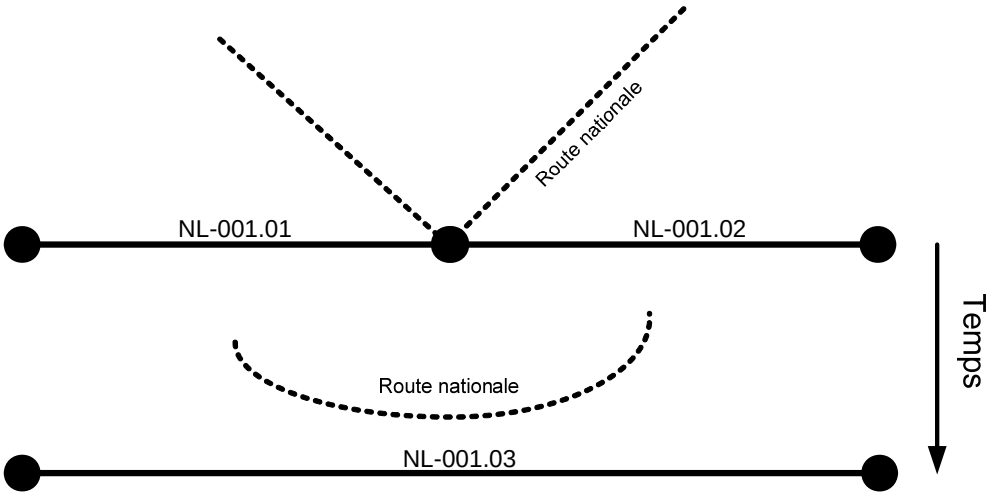


Exemple 2 : changement d'itinéraire à l'intérieur d'un tronçon fonctionnel, par exemple via un itinéraire de contournement

Notez que cet exemple montre également ceci : après apport de modifications au réseau, un référencement non séquentiel peut avoir lieu.



Exemple 3 : suppression de nœuds



Appendice C : L'expérience danoise dans la mise en œuvre du modèle de géoréférencement RRTE

Utilisation dynamique des données routières

Modèle CEDR pour l'échange d'informations : leçons tirées de l'exemple danois

Direction des routes
Niels Juels Gade 13
P.O. Box 9018
DK-1022 Copenhague K
Tél. : +45 7244 3333
Fax : +45 3315 6335
vd@vd.dk
Roaddirectorate.dk

Note	Utilisation dynamique des données routières
Date	23 novembre 2008
Auteurs	Eric thor Straten (EtS) Bo Ekman (BE)
Photo	
Maquette	
Tirage	
Éditeur	Direction des routes
Éditeur associé	
Copyright	Direction des routes
Document n°	

Utilisation dynamique des données routières

Modèle CEDR pour l'échange d'information : leçons tirées de l'exemple danois

La direction des routes danoises (DRD) a mis en œuvre le modèle de géoréférencement de la CEDR en liaison avec le reportage international des données et informations sur le réseau routier.

Les travaux de base avec des données ont été accomplis une seule fois et n'ont pas besoin d'être répétés. La mise en œuvre induira par conséquent des économies considérables pour tous les rapports futurs envoyés à la CE. Concernant le reportage futur, la DRD est maintenant en mesure de concentrer ses efforts sur la promotion de l'information. Certains exemples incluent la maquette de cartes et la création d'indicateurs sur l'état actuel et le développement du réseau routier.

Introduction

Cet été, la partie danoise (RRTE-DK) du réseau routier RRTE a été subdivisée en un certain nombre de tronçons fixes dans le système d'information routière (base de données routières), ce qui permet de générer des listings de données et des rapports sur le « RRTE-DK ».

Ce travail se composait de quatre tâches :

1 Définir les tronçons RRTE au moyen d'une carte du réseau routier.
2 Numéroter les tronçons conformément au manuel de géoréférencement de la CEDR.
3 Créer dans la base de données routières le réseau RRTE défini en incluant la définition des positions kilométriques sur lesquelles se trouvent les extrémités des tronçons RRTE.
4 Listings de données de programme conformément au réseau RRTE-DK défini.

Ces tâches ont requis le travail d'un homme pendant 3 jours ouvrables. La configuration et la méthodologie sélectionnées impliquent qu'il soit simple et peu coûteux d'entretenir des données et d'actualiser le réseau routier.

Le réseau routier pourrait à l'avenir subir des aménagements en raison de remplacements ou d'autres changements apportés à l'emplacement actuel des itinéraires du RRTE. Avec la configuration proposée, tous changements ou ajouts de cette nature sur des tronçons spécifiques du réseau routier pourront être réalisés en quelques minutes.

Contexte

Conformément au Plan Stratégique de la CEDR, le GP Planification (qui fait partie du DT Gestion) a développé un modèle permettant de dresser des comparaisons sur le RRTE, sur une base au homogène et stable sur l'échelle temps. Ce modèle implique que chaque pays définisse une segmentation de sa partie du RRTE en tronçons généraux, en se servant de cartes qui montrent le réseau routier et en puisant des information dans ses propres bases de données routières. La segmentation des tronçons a lieu conformément aux principes énoncés dans le *Location Referencing Model* (Modèle de géoréférencement) et dans le *Location Referencing-Handbook* (Manuel de géoréférencement) de la CEDR, ouvrages qui fournissent des directives sur les travaux spécifiques à accomplir, et qui expliquent comment numéroter chaque tronçon de route.

Chez toutes les instances auxquelles l'information provenant du réseau routier de base est transmise, la tâche implique deux activités principales concernant les données :

1 Acquisition et préparation des données requises

Pour pouvoir utiliser les données aux fins de la planification générale ou pour préparer des statistiques groupées au niveau du réseau, il faut rechercher les données pertinentes et les rendre prêtes à l'usage proprement dit, autant d'activités qui souvent dévorent beaucoup de ressources.

Comme la plupart des pays, le Danemark stocke dans une base de données routières les données sur son réseau routier national. Ces données sont normalement plutôt détaillées car leur but premier est d'assister dans les travaux d'étude, de maintenance et d'exploitation de ce réseau. Plus l'on rend efficace et automatise la transformation des données destinées à des fins de planification générale, et plus l'on libère de ressources affectables à l'activité subséquente génératrice de valeur.

2 Transformer des données détaillées en informations utiles et compréhensibles

Cette activité inclut la présentation des données de base dans un plan d'ensemble aisément compréhensible, conformément au but d'utilisation dédié.

Une partie de l'activité consiste à regrouper des données, à effectuer les calculs possibles des indicateurs et à prendre des décisions quant à la présentation des résultats de sorte qu'elle réponde au but en question.

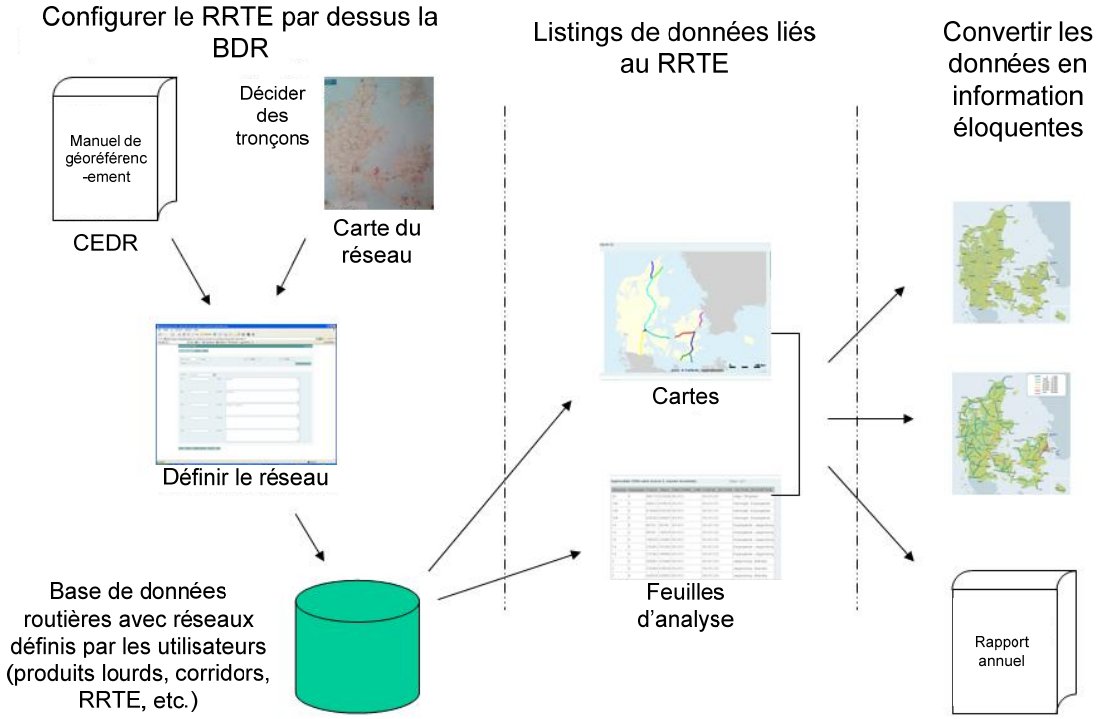
La direction des routes danoises a évalué si elle aurait avantage à utiliser le modèle. Une analyse à petite échelle a montré que la mise en œuvre ne requérait qu'un quantum limité de ressources. Pour cette raison, les travaux ont été entamés.

Par-dessus la base danoise de données routières (connue sous le vocable de « Vejman.dk »), il est possible de créer des réseaux routiers « virtuels » définis par l'usager et ciblés sur des objectifs précis. En constituent des exemples les réseaux routiers pour produits lourds, ceux pour produits dangereux et l'analyse des corridors routiers. Vu que le RRTE – lorsque observé du point de vue de la gestion des données – est en réalité un réseau défini par l'usager et ciblé sur un objectif spécifique, on pourrait utiliser le même mécanisme et la même méthodologie.

Chaque année, la DRD publie un ouvrage intitulé *The National Road Network 200x (Le réseau routier national 200x).* Ce rapport livre quelques chiffres clés sur le réseau routier du Danemark. Cette publication constitue un bon exemple de la façon dont les données routières de base peuvent servir dans les rapports généraux sur les routes.

La figure ci-dessous illustre le processus danois afférent au RRTE. Il s'agit toutefois du même modèle que celui utilisé pour préparer le rapport sur le réseau routier national.

Les étapes « Configurer RRTE par dessus la base de données routières » et « Rechercher les données liées au RRTE » correspondent à la tâche n° 1 mentionnée ci-dessus, tandis que « Transformer les données en informations éloquentes » correspond à la tâche n° 2 relativement à la production de cartes et tableaux.



La majorité – pour ne pas dire tous les membres de la CEDR – dispose de bases de données routières et de cartes permettant de tailler les systèmes à la mesure d'une même méthodologie simple.

L'exemple danois montre bien qu'il est possible d'adapter les systèmes de telle manière que les pays puissent remplir plus efficacement les exigences, émanant de la CE et d'autres organismes, quant aux informations sur le réseau routier.

Par conséquent, le secteur routier européen dispose d'une base sur laquelle établir une méthodologie capable de fournir efficacement des informations de base sur le réseau routier européen. Pour y parvenir, il est nécessaire d'informer les destinataires (la Commission de l'UE et/ou d'autres organismes internationaux) sur les possibilités offertes par ce système de reportage. Cela signifierait que les demandes futures de données en provenance de la Commission de l'UE n'engendreraient pas de processus de travail dévoreurs de ressources dans les différents pays et les différentes administrations routières.

Réf. : Rapport CEDR 2009/06 DTGestion2009 / Données routières & Indicateurs de performances

CEDR

Conférence Européenne
des Directeurs des Routes

Conference of European
Directors of Roads

La Grande Arche, Sud 19e
FR – 92055 PARIS – LA DÉFENSE
Tél. : + 33 (0) 1 47 78 03 95 Fax : + 33 (0) 1 40 81 99 16