

# LE MANAGEMENT ET LA GESTION DES ACQUIS ROUTIERS

J. POTUCEK

L'Administration Suédoise des Routes (ASR), Suède

[jaro.potucek@vv.se](mailto:jaro.potucek@vv.se)

## ABSTRAIT

Les administrateurs des routes sont contraints de distribuer le budget sur plusieurs secteurs de maintenance du réseau routier. Pour le développer et assurer un bon support pour les utilisateurs.

Pour prendre la meilleure décision, le besoin d'un management des acquis d'infrastructures routières (anglais.RAM, Road Asset Management), avec l'apport des outils adéquats, est nécessaire. Le management des acquis routiers est ci-dessous défini comme,

- Une approche d'amélioration, intégrée, systématique, basée sur l'évaluation du réseau routier, de point de vue technique et fonctionnelle, ( préservation et utilisation)
- Le Management et l'administration des routes, englobant l'usage, les opérations d'entretien, la maintenance et le développement à travers l'amélioration ou la construction de nouvelles routes et chaussées.

Le but de la gestion des acquis d'infrastructures routières, est de maximiser les profits à long terme et des usagers et des administrations, propriétaires responsables de route à travers l'efficacité externe (meilleure balance entre les différents buts) et efficacité interne atteindre les buts avec des dépenses les plus basses à long termes.

RAM veut dire une vue holistique du réseau routier à partir des différents perspectives:

- Usage, opérer, entretenir, développer ( maintenir et construire du neuf)
- Tout les éléments (chaussée, pont, tunnel, ouvrage d'art, fournitures, etc.)
- Actions pour les routes, circulation routière et les usagés
- Dimension du temps (présent et futur)
- Les intérêts des gérants et propriétaires des routes, des usagés et la société (citoyens et contribuables)
- Positive (transport avantage) effets négatifs (accidents, émissions, énergie)
- Administration actuelle et son développement.

Un assortiment intégré d'outils pour le RAM, l' Administration des Acquis Routier est défini comme les Systèmes de l'Administration des Routes. Les exemples donnés dans cette présentation sont basés sur les pratiques courantes de L'Administration Suédoise des Routes.

## 1. LE RESEAU ROUTIÉ SUEDOIS

L'Introduction de RAM, Management des Acquis Routiers devrait être adapté aux conditions spécifiques de chaque pays et organisation afin d'éviter les problèmes et de profiter des opportunités.

### 1.1. Suède

La superficie de la Suède est de 450 000 km<sup>2</sup> et le nombre d'habitants de 9 millions. La distance du sud jusqu'au Nord du pays est environ de 2 000 km. Dans le sud du pays le climat est plus modéré et continental "Européen", cette partie du pays est plus peuplée. Les structures industrielles sont bien développées et diverses, avec des moyens de transports maritimes et des populations commutables. Dans la partie Nord du pays au-delà du cercle arctique le climat est dur avec des hivers longs et sévères, la partie du pays est peu abondamment peuplée. Les distances sont grandes nécessitant des véhicules et des routes fiables. L'industrie du bois est la plus commune..

### 1.2. Le réseau routier suédois

Le réseau routier suédois est constitué de trois types de routes:

- Routes étatiques, 98 000 km avec 69% du trafic, représentant l'épine dorsale du réseau routier. L'intensité du trafic varie du 100 000 véhicules/jour dans les autoroutes urbaines jusqu'au quelques véhicules/jour sur des routes en gravier dans les zones rurales. Environ 80 000 km de routes sont revêtues, le reste c'est des route non revêtues.
- Les routes municipales, 39 000 km avec un taux de 27% du trafic, forme un complément dense au premier lieu dans les zones urbaines. Généralement ces routes sont circulées par les transports publics.
- Routes privées, 284 000 km avec un taux de 4% du trafic, constitue un réseau capillaire dans les zones rurales. Ces routes sont possédées par des entreprises privées, associations d'habitants ou des individus. Environ 25% de ces routes bénéficie d'un support financier étatique pour permettre une circulation publique.

Les routes étatiques sont classées suivant le type du trafic, en routes nationales, régionales et locales. Il existe une grande différence d'intensité de circulation entre les différentes classes de routes :

Tableau 1 – longueur totale du réseau routier en pourcentage suivant l'intensité de circulation

Traffic AADT	<500	500-1000	1-2000	2-4000	4-8000	8-12000	>12000
% longueur	60	14	10	8	5	1,5	1,5

### 1.3. L'administration suédoise des Routes (SRA)

Le SRA est contrôlé par le parlement et le gouvernement, ensemble avec les autres parties dans le secteur des transports, en utilisant la politique des transports des directives et des budgets annuels. Conformément à la politique des transports actuelle, le but général c'est d'assurer un system de transport socio-économiquement efficace. Un system de transport qui est à long terme durable pour les individus et les industries à travers tout le territoire. Le but est supporté par des buts complémentaires en préconisant, accessibilité le system du transport, la qualité du transport, la sécurité routière, bon environnement, développement régional et l'égalité entre les genres. Des buts Intérimis sont établis pour certains besoins actuels.

L'Administration **suédoise** des **Routes** à quatre responsabilités principales.

- Responsabilité sectorielle: L'ASR représente l'état dans le développement du system du transport routier. ASR gère le développement, coordonne les activités communes afin d'achever et d'arriver au but, l'ASR stimule les autres parties de société pour contribuer au développement.
- Responsabilité d'autorité publique: L'ASR prépare les applications pour les régulations des véhicules, permis de conduite, trafic routier environnant et le trafic commercial et aussi administre les subventions d'état.

- Administration nationale des routes: ASR administre et développe le réseau routier d'état.
- Production des routes: ASR possède une unité de service pour la maintenance et la construction des routes, la conception et le design des routes et exploitation et opérations des transbordeurs. Ces services sont commissionnés par ASR ou d'autres organisations et entreprises tout en respectant la concurrence avec des entreprises privées pour la livraison des services demandés.

Le budget annuel pour l'administration des routes est de 2 billions dollars américains. Aujourd'hui ce budget est environ équitablement partagé entre la maintenance et les nouveaux investissements ( nouvelles construction et améliorations). Les investissements sont en baisse, tandis que le budget pour la maintenance est constant.

## 2. LE MANAGEMENT DES ACQUIS ROUTIERS (MAR)

Une définition commune et adéquate de MAR est assez vague et n'existe pas. Pour une communication convaincante et bien réussie dans une organisation et envers les dépositaire une définition plus exacte et concrète est nécessaire d'établir.

### 2.1. La Tâche de la gestion du réseau routier

Un administrateur de voirie est habituellement responsable de maintenir le réseau disponible pour les utilisateurs, de le préserver pour les futurs utilisateurs et de le développer pour s'adapter aux changements du modèle de l'utilisation. L'utilisation exige de nos jours également un certain type d'assistance aux utilisateurs de route. Le propriétaire de route et les utilisateurs de route ont un certain nombre d'objectifs et de préférences qui sont souvent contradictoires et différents d'un individu à encore.

Les ressources obtenues et les Tâches pour la gestion des voiries devraient être employées pour la réalisation de différents buts d'un chemin équilibré et totalement extrêmement efficace d'un point de vue à long terme.

Des administrations nationales de route sont parfois obligées de soutenir des administrations de quelques autres routes comme les voirie municipales ou privées. Parfois ils participent d'une manière significative dans beaucoup de questions reliées aux transports routiers comme des lois et des règlements, registres de véhicule ou des permis de conduite. Cette prétendue responsabilité de secteur de transports routiers ajoute toujours une autre dimension au travaux les rendant toujours plus complexes et difficiles.

Il n'y a pas de méthode unique pour résoudre le problème compliqué. Cependant, une approche systématique le facilite pour trouver les solutions acceptables et logiques et les adapter aux conditions et aux besoins changeants. Le concept de la gestion de capitaux ou acquis de route représente une approche si systématique.

### 2.2. Objectifs de la Gestion des Acquis de Route, GAR

Les objectifs du GAR ( Gestion des Acquis de Route) est de maximiser les avantages à long terme pour les propriétaires de route et/ou les utilisateurs de route par l'efficacité externe (le meilleur équilibre entre différents buts) et par l'efficacité interne (accomplissement des buts aux plus bas coûts à long terme).

### 2.3. Définition de la gestion des acquis/capitaux de route.

La GAR est définie selon l'ASR comme :

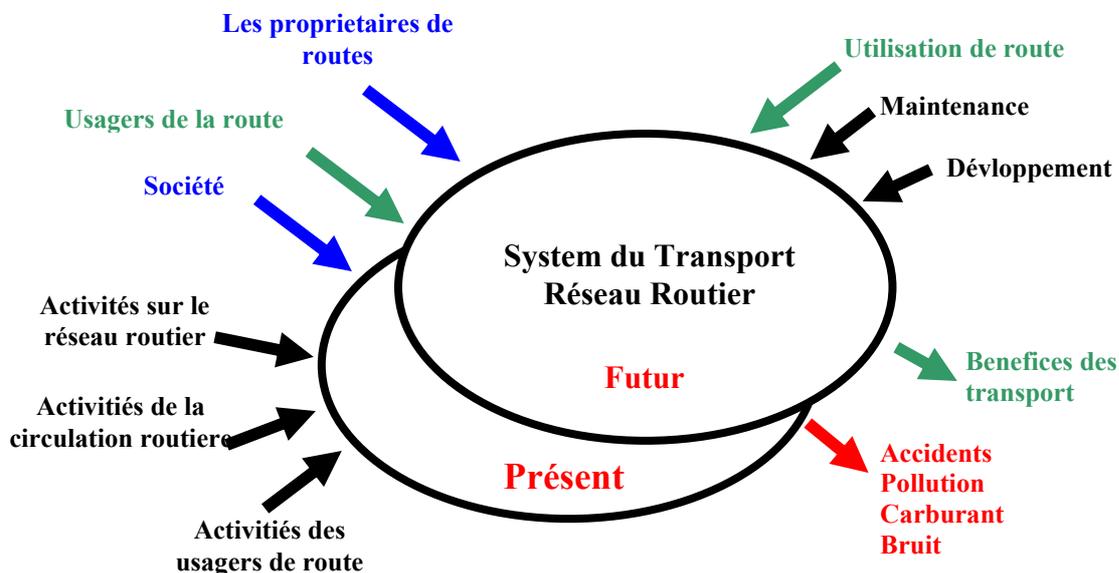
- Une approche intégrée, systématique, de travaux d'amélioration, basée sur l'évaluation de la voirie du point de vue technique et fonctionnel (conservation et utilisation).
- Gestion des routes couvrant l'utilisation, l'opération, l'entretien et le développement par l'amélioration ou la construction de nouvelles routes.

La GAR n'est pas identique à l'évaluation des capitaux de valeur de route, mais elle inclut cette tâche.

### 2.4. Perspectives

La GAR signifie une vue holistique de la voirie, de différentes perspectives. La GAR couvre (voir l'image ci-dessous)

- L'utilisation du réseau routier avec le support et l'aide tous les types de travaux de route permettant l'utilisation : fonctionnements, maintenance, améliorations et construction de nouvelles routes.
- Les types de travaux de route sont strictement définis dans l'ASR. Les opérations sont des travaux de route avec une durée de vie courte, moins d'un an. L'entretien sont les travaux de route destinés à préserver ou restaurer l'état de la chaussée, un longévité de vie de plus d'un an. L'amélioration sont des travaux de route exécutés pour un perfectionnement fonctionnel permanent des segments existants de voirie.
- Tous les composants d'une voirie : routes comprenant les systèmes de drainage, les ponts, les tunnels, les fournitures, les accotements, les airs et secteurs latéraux de route, ouvrages hydrauliques et d'art etc.
- Tous les types d'activités : orientées sur la circulation, les utilisateurs de route, des résidents le long des routes, les organismes privés et les individus concernés etc.
- La dimension de temps (voirie et transports routiers aujourd'hui et demain).
- Intérêts de différents dépositaires : propriétaire de route, différents types d'utilisateurs de route et les membres de la société publique (résidents, contribuables, protection de l'environnement, etc.)
- Effets positifs des transports routiers (avantages de transport) et effets négatifs (accidents, émissions, consommation d'énergie etc.).
- Marchés pour des travaux de route, Les services de consultant de route et de transport, la route et le transport
- Administration actuelle de voirie et son développement en tant que partie importante de la société.



## Figure 1 – Perspectives of Road Asset Management

Pour pouvoir le faire à des décisions bien fondées, il est nécessaire systématiquement de suivre tous aspects mentionnés ci-dessus et analyser régulièrement les données. Pour l'entretien il est le plus important de suivre l'évolution de l'état de voirie, l'analyser contre les travaux de route et leurs coûts. L'évaluation des effets du trafic de route et de les analyser contre les demandes et les besoins ainsi que les attentes d'utilisateur de route est également essentielle. D'autres très importants paramètres à surveiller et prévoir sont les facteurs influant les coûts pour permettre l'ajustement de la gestion de capitaux de route aux conditions et aux demandes des usagers

### 2.5. Exécution Étape-sage de la GAR

Il est évident que des telles vastes tâches ne peuvent pas être mis en application d'un seul coup et en une seule fois. Au niveau de l'ASR, la décision a été prise pour commencer par l'entretien et les opérations des voiries. La raison principale était que tout le réseau sera pris en considération et être couvert (non seulement un choix des projets de route) et que la question de la continuité de la gestion de route sera améliorée. Les améliorations de route, la construction de nouvelles routes et le secteur de transports routiers tâches seront ajoutées plus tard.

Au début, nous avons eu énormément de composants dans différentes étapes du développement ou de l'affaiblissement qui pourraient être employées. Il y avait également quelques défenseurs et quelques adversaires de l'idée. Le développement de la RAM peut être alors décrit dans les étapes suivantes :

1. Approbation de la gestion de niveau supérieur
2. Développer un plan cadre approximatif [3]
3. Intégration des composants existants.
4. Activation des composantes utilisables oubliées.
5. Développement de la plupart des composants absents importants.

Aujourd'hui, nous avons avancé aux étapes 3 et 4 en utilisant des sommes d'argent très limitée et en gardant le profil bas sans réagir, en engageant les défenseurs sans déranger les adversaires. L'intégration est réalisée la plupart du temps en utilisant les interfaces et les prototypes provisoires. En dépit de ce que nous avons obtenu, d'énormes données que nous employons au niveau national pour la gestion et à faire des rapports aux dépositaires et également dans quelques processus d'affaires.

Pour le programme-cadre nous avons étudié des tentatives et essais plus tôt de l'ASR et de quelques rapports internationaux et des livres [4] - [8] et puis puiser de l'expérience acquise et enfin le bon sens.

## 3. L'ENTRETIEN ET LES OPERATIONS DE MAINTENANCE DU RESEAU ROUTIER

Un modèle cohérent de la fonction d'affaires considérée doit être élaboré avant que la L'GAR puisse être appliquée.

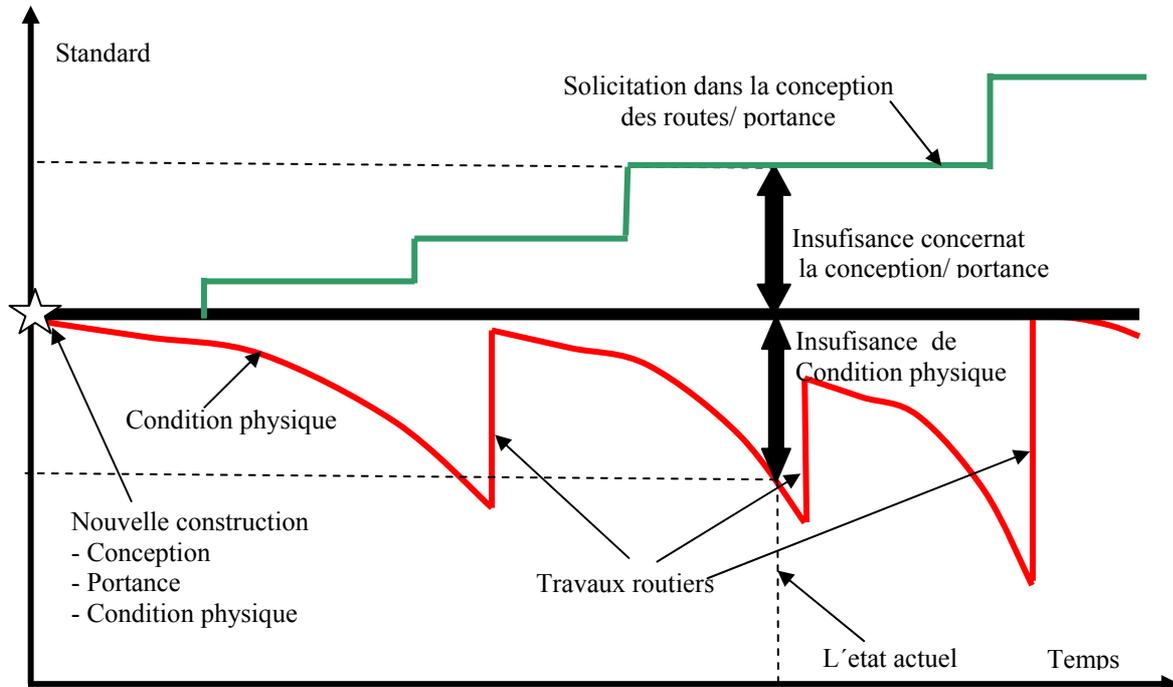
### 3.1. Objectifs de la maintenance et des opérations

Objectives of maintenance and operations are to keep the road network condition at optimal level during its lifetime with respect to changing budget restrictions and user demands. During the time the road network deteriorates while the road manager applies different types of road works to diminish the deterioration.

Les objectifs de l'entretien et les opérations sont de garder l'état de voirie au niveau optimal pendant sa durée de vie tout en respectant les changements des budgets dus aux restrictions et des demandes changeantes d'utilisateur. Pendant le temps que la voirie se dégrade tandis que le directeur de route entreprend des différents types de travaux de route pour limiter et diminuer la détérioration.

### 3.2. Cycles de vie

La voirie est censée se développer et être contrôlée en cycles de vie. Un cycle de vie de la voirie est décrit comme le développement de condition de ses segments et composants.



- La courbe du développement de condition (rouge) montre, la détérioration et les travaux d'entretien.
- Les exigences vis-à-vis de la portance, de la sécurité routière, des propriétés environnementales etc. (vert) augmentent par étapes pendant le cycle de vie.
- L'amélioration d'une route - mais pas de l'entretien - augmenterait la condition au-dessus de la norme originale.

### 3.3. Les Composants de la route

The road network is composed of different components. They have different properties, require different competence and need to be handled in different ways.

La route est composée de différents éléments. Ils ont de différentes propriétés, ils exigent des compétences différentes et doivent être manipulés de différentes manières.

Pour la question de l'entretien et maintenance de la route le réseau routier public suédois est divisé en composants suivants :

- Routes pavées ou rouvetûes
- Routes de gravier
- Ponts et tunnels
- Les fournitures de route et les aires ou espaces du côté de route
- Systèmes d'informatiques de route.

Les opérations de maintenance et activités hivernales ainsi les opérations de bacs sont contrôlés séparément, ceci est dû à leur grand volume et caractère spécial.

L'entretien de chaque composant est considéré en tant qu'une fonction spéciale d'affaires avec ses propres responsabilités et ressources assignées, des mesures représentatives choisies et normes indiquées.

#### **4. MESURES DE CONDITION**

La mesure des conditions forme la base primordiale même pour tous les aspects de gestion de l'entretien et des opérations

##### **4.1. Objectifs et méthodes de mesure de condition**

Le directeur de route a besoin de très de bon et réelles l'informations sur l'état des routes pour pouvoir le garder au niveau optimal en dépit des changements fréquents des ressources et des exigences des usagers. Pour aboutir à cette fin un ensemble bien-équilibré de mesures représentatives de condition est nécessaire ainsi que des méthodes robustes pour rassembler les données nécessaires.

Des méthodes objectives de mesure sont généralement préférées, mais dans beaucoup de cas l'évaluation subjective de condition employant des observations visuelles et oculaires sont nécessaires. Dans ce cas des méthodes normalisées d'évaluation devraient être appliquées et les observateurs devraient être fréquemment calibrés. L'exemple typique d'une méthode objective est mesure de couche de surface ou de roulement à l'aide des équipements de laser. Les résultats sont employés non seulement pour la surveillance de la rugosité et l'uni longitudinale et les irrégularités transversale de la couche de roulement, mais également pour des indicateurs des changements de la capacité structures du corps de la chaussée et des défauts superficiels. L'exemple typique d'une méthode subjective est le système des inspections visuelles d'état de pont.

##### **4.2. Mesures des conditions techniques et fonctionnelles**

L'état de chaque composant est décrit en utilisant un certain nombre de paramètres descriptifs de mesures. Le point de départ pour une gestion réussie des acquis routiers est limitée aux activités d'opérations et à l'entretien, c'est l'identification des mesures de l'état des chaussées appropriées.

Dans l'ASR, nous faisons la différence entre le prétendu état fonctionnel et technique. L'état fonctionnel couvre des variables et des paramètres de condition influençant principalement les usagers aujourd'hui et actuels. L'état technique couvre des variables d'état influençant principalement la conservation des voiries et de cette façon les futurs utilisateurs de route.

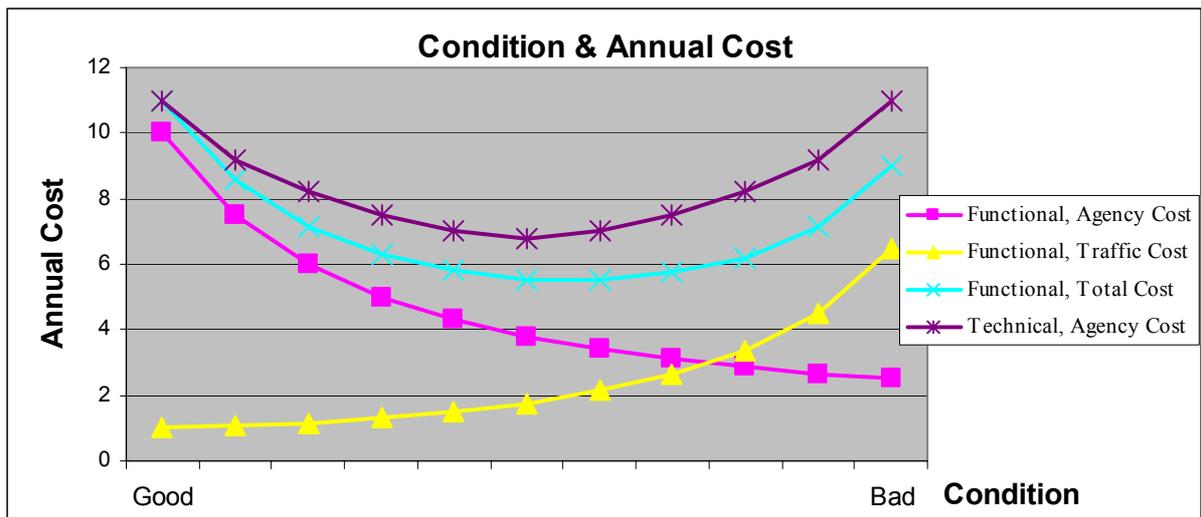


Figure 3 – La condition technique et fonctionnelle.

L'état technique a entre d'autres les propriétés suivantes :

- Seulement les coûts d'agence de route sont applicables (le trafic n'est pas directement influencé)
- Il y a un minimum sur la courbe de coût d'agence de route (le =optimum)
- À la gauche du minimum, des coûts croissants dus à la courte durée de vie des travaux de la route.
- À la droite du minimum des coûts croissants minimum dus à la deterioration accelérée et rapide et aux coûts élevés des travaux de réparation.
- Au niveau du minimum, il y'a un equilibre entre la deterioration et la durabilité/ coûts des travaux de maintenance.
- Nous ne pouvons pas économiser d'argent à long terme, en choisissant une meilleure ou plus mauvaise condition.
- Un mauvais état technique signifie successivement un mauvais état fonctionnel (raison-résultat)
- Pour le réseau routier composé des petites voiries, généralement un état technique optimal resulte un bon état fonctionnel.
- There is a minimum cost condition that should be found and sustained.
- Il y a un état de coût minimum qui devrait être trouvé et soutenu.

L'état fonctionnel a entre d'autres propriétés suivantes :

- Un bas état de route signifie des coûts inférieurs , d'agence de route et des coûts plus élevés du trafic
- Un mauvais état fonctionnel indique souvent un mauvais état technique
- La courbe de coût total a un minimum socio-économique
- À la gauche du minimum il y a de "surstandard" : les coûts d'agence de route sont plus hauts que des avantages du trafic.
- À la droite du minimum les coûts de l'agence de route sont sauvés mais la perte des usagers de route est plus haute.
- Budget constraints make road agency euro more valuable than road traffic euro
- Les contraintes de budget rendent l'euro d'agence de route plus valable que l'euro du trafic de route

- Les contraintes de budget décident quel état et condition de route nous pouvons nous permettre.

Exemple - des mesures de condition suivantes sont employées pour les routes revêtues.

- L'uniformité Longitudinale, l'INI ou IRI est exprimée en moyenne de 20 m or 400 m mais aussi comme des deformations locales.
- L'uniformité transversale est exprimée sur de larges voiries comme profondeur d'ornièrre. Sur les routes étroites, une combinaison des mesures est employée : profondeur d'ornièrre, altitude entre les ornièrres, le point bas du bord, profondeur théorique de l'eau.
- Pente transversale en %.
- Indicateurs d'autres défauts de couche de roulement, basés sur le megatexture et le macrotexture (transformés Profondeur moyenne de profil).
- Indicator of inadequate structural capacity based on increase of IRI or rut depth.
- Indicateur de la capacité insatisfaisante de la structure de la chaussée, basée sur l'augmentation d'IRI ou de profondeur d'ornièrre
- État des ouvrages de drainage (fossés, caniveaux, buses, exutoires etc.) évalué par des inspections visuelles. Le but est une bonne description globale de condition en utilisant un nombre limité de variables, de préférence rassemblé par des mesures objectives.

#### 4.3. Utilisation et l'usage des mesures de condition

Des mesures de condition sont employées pour un certain nombre de questions. Les plus importantes sont décrites sommairement ci-dessous.

- Spécifications du standard de maintenance et d'entretien, en employant des valeurs initiales. Il existe plusieurs types de standard utilisés dans des différents buts pour des raisons différentes. Chaque standard a un coût annuel correspondant. Dans la gestion d'entretien et la maintenance la norme réaliste Budget-ajusté, est normalement employée. Des travaux de maintenance et d'entretien de route devraient être de préférence appliqués quand le standard Budget-ajustée est écoulé. Les normes sont basées sur l'expériences de L'ASR, les demandes d'usagers de route et dans une certaine mesure évaluations socio-économiques.

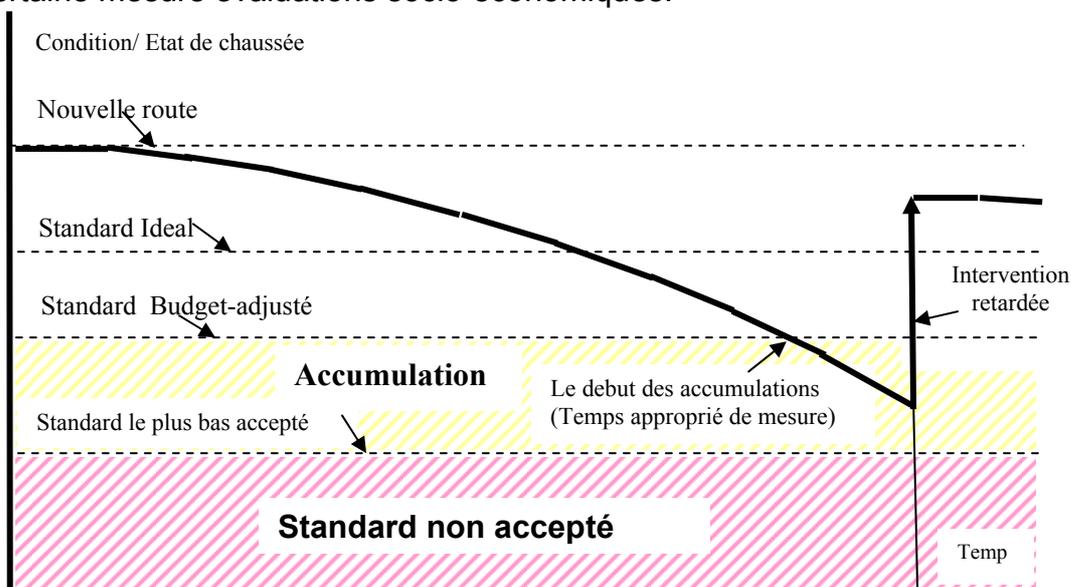


Figure 4 – Différents niveaux de standard et d'accumulations

- Identification des composantes de route dont la condition est insuffisante. Les composantes dont l'état a passé le standard de maintenance doivent être identifiées et soumises à des travaux de maintenance. Au paravant le « plus mauvais premier » principe a été habituellement employé. De nos jours le principe « de la détérioration la plus rapide d'abord » gagne du terrain.
- La description générale de l'état de voirie exprimée comme accumulation comparée au standard de la maintenance. L'accumulation est définie comme coût de travaux optimaux qui devraient avoir été exécutés dus au standard d'entretien.
- La description générale et la notion de l'état des routes et chaussées exprimé comme la condition du capital routier est en cours de développement. La mesure est nécessaire parce que l'accumulation considère seulement les composants de route qui ont dépassé le standard d'entretien tandis que le capital de route considère la distribution des conditions de tous les composants de route.
- Spécifications du développement prévu des conditions pour les contrats d'exécution-basés sur les performances. Ce type de contrat gagne du terrain et nous comptons qu'à l'avenir une grande partie substantielle des contrats serait de ce type. La relation entre le gouvernement et l'ASR peut être considérée comme un contrat exécution-basé sur la performance où le standard d'entretien règle l'état et la condition des chaussées.
- La présentation de la condition des chaussées et voiries sous forme de tables, graphiques, carte etc. Les différents types de présentation sont employés au niveau des administrations pour les spécifications des objectifs, rapports des résultats, pour la planification au niveau global du réseau et de projet unique, comme documents complémentaires de cahier de charge, pour la recherche et le développement etc. Les présentations sont également employées en dehors des administrations pour faire et présenter des rapports aux dépositaires, pour l'information aux usagers de route et communication envers les citoyens etc. La communication qui se fait au niveau nationale, régional et locale par le biais de l'Internet, les médias, presse écrite, radio, TV, pour réunions, etc où de différents organismes et citoyens sont impliqués. Où des issues publiques sont enregistrées et analysées.
- L'analyse de l'état du réseau routier et de son développement est une source importante de connaissance et d'expérience pour le développement gestionnaire et technique des capitaux et acquis routiers. Elle aide à découvrir quelles sont les méthodes, les fonctions, les unités d'organisation etc. qui sont efficaces dans de différentes conditions. Une mesure d'efficacité interne de l'administration a été récemment introduite. Pour la maintenance, la mesure est basée sur la comparaison entre les coûts de changement de l'état ou conditions et l'entretien pendant un an. Le changement de condition est exprimé en termes de changement d'accumulation. Les coûts sont ajustés d'après les facteurs influençant les coûts. Pour les opérations d'entretien à court terme le suivi de l'état des chaussées durant toute l'année est évalué par des observations d'échantillon, est employé au lieu du changement de condition.

*Efficacité interne = Amélioration de l'état due à la Maintenance /  
(Coûts d'opérations – facteurs influant les coûts)*

Tableau 2 – Exemple de l'efficacité interne (valeurs fictives)

<b>l'efficacité interne de la maintenance des routes</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
RDC Coûts de deterioration des routes MSEK	2500	2500	2500
IB L'augmentation des arriérées ou Accumulation MSEK	530	510	440
MC Coûts de Maintenance MSEK	1950	2010	2000
IE Efficacité interne = (RDC – IB) / MC %	101	99	103
L'évolution de l'efficacité interne		-2	4

- L'évaluation des effets du trafic en utilisant des modèles des effets du trafic. L'état de couche de surface peut être traduit aux effets du trafic de route en utilisant des modèles des effets du trafic. Les effets du trafic représentent une description objective de la condition de la route de point de vue des usagers. Ils sont importants pour la communication avec le propriétaire du réseau, les usagers et d'autres dépositaires. Certains des effets du trafic peuvent être évalués en valeur monétaire et leurs coûts peuvent être calculés. Les coûts peuvent alors être employés dans des évaluations de coût/avantage des différents scénarios, propositions, solutions etc. en fait, il y a une chaîne des modèles qui peuvent être employés selon des données disponibles.

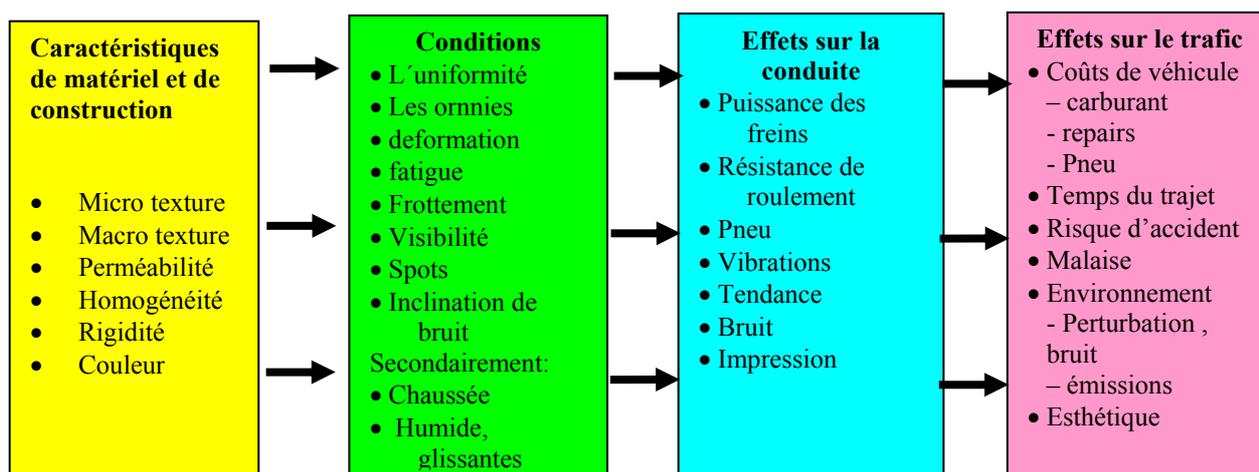


Figure 5 – Modèles des effets du trafic

## 5. FACTEURS EXTERNES INFLUENÇANT LES COÛTS

Un certain nombre de facteurs «externes» ont l'influence significative sur l'entretien de chaussées et ses coûts. Nous devons identifier, suivre et les prévoir pour pouvoir les considérer en indiquant des objectifs et en allouant des ressources, quand nous estimons le développement de l'efficacité et nous développons la gestion des capitaux/acquis du réseau routier.

Suivre les facteurs influençant les coûts, employés aujourd'hui :

- Les composants du réseau routier qu'ils soient nouveaux ou éliminés, font que les coûts de maintenance augmentent ou diminuent, ainsi que pour les opérations d'entretien. Les nouveaux composants et éléments de route sont souvent chers et habituellement beaucoup plus chers que ceux qui sont remplacés. Les nouveaux composants n'ont besoin d'aucun entretien. La discussion actuelle est sur quand les besoins d'entretien devraient être pris en considération générale au niveau du réseau

routier. Beaucoup d'améliorations des composants existants les font davantage compliquer, par exemple ajoutant les barrières, l'équipement d'informatique de route, d'élargissement des routes, la construction des ronds points etc. ceci par conséquent des opérations et des coûts d'entretien plus élevés. L'ASR succède souvent l'équipement des communautés, par exemple les équipements d'éclairage le long des routes. D'autre part, quelques petites routes et voiries peuvent être déplacées et mises sous l'administration et la gestion publique, habituellement après une amélioration substantielle.

- La croissance de l'intensité du trafic augmente le taux et accélère le processus de détérioration et fait que des segments de route sont déplacés à des classes standard supérieures et plus chères à entretenir, parce qu'en Suède les opérations et le standard d'entretien dépendent habituellement du volume de trafic. Le taux de détérioration est particulièrement sensible pour des voitures avec les pneus cloutés et pour des camions pendant des périodes de temps sensibles comme le dégel de ressort. Les pneus cloutés endommagent plus si la couche de surface est nue et humide.
- Les effets de synergie des améliorations de route sont de deux types. L'effet à court terme est amélioration de condition de route sans dépense d'argent de maintenance. L'effet à long terme c'est lorsque le taux de détérioration est bas et la durée de vie de l'entretien est plus longue. Nous employons des valeurs par défaut pour différents types d'améliorations de route mais la précision n'est pas toujours exacte.
- Le standard et la norme de maintenance changée, déterminent la quantité de travaux de route requis. L'effet est différent pour des mesures techniques et fonctionnelles de l'état de route. Les changements de la norme technique dépendent de son ajustement aux méthodes de production, aux propriétés de véhicule etc., parfois ceci mène à économiser et dans certains cas même peut mener à des coûts plus élevés. La norme fonctionnelle de la voirie est habituellement améliorée pour satisfaire les usagers de route menant à des opérations et à des coûts d'entretien plus élevés. Parfois en baissant le standard, l'agence de route limite les dépenses et économise ainsi de l'argent, mais fait que les coûts pour les usagers de route dus au mauvais standard augmentent.
- Les variations climatiques ont un impact significatif sur le taux de détérioration et les coûts des travaux routiers. L'influence majeure peut être attribuée aux saisons critiques régulières comme l'hiver avec le gel et les chutes de neige ou le dégel durant le début du printemps avec risques sérieux surtout au niveau des routes à structures faibles. En outre les perturbations inattendues comme des inondations et des tempêtes doivent être prises en considération. L'ASR essaye dans de nouveaux contrats fonctionnels ou de performance pour des opérations hivernales "payer pour le climat" employant l'index d'hiver au lieu du paiement des travaux réels de route. L'idée est que l'entrepreneur devrait employer la meilleure connaissance et données pour le dégageant de la neige et de la glace pour réduire au minimum les efforts. La méthode semblable a pu être employée pour la gestion du dégel lorsque les structures des chaussées sont plus vulnérables.
- Les demandes environnementales muables des travaux hivernales de route rendent habituellement les coûts de travaux de route plus importants et élevés. Nous pouvons mentionner des exigences nouvellement présentées vis-à-vis des camions et des engins, la disposition des matériaux contaminés de route, des restrictions à l'utilisation

du sel et du gravier normal, la protection des magasins d'eau et de la végétation, des restrictions de bruit, etc. Nous pouvons compter que cette tendance continuera. Il est évident que les restrictions doivent être respectées, mais au même temps c'est notre devoir de présenter la facture et payer les prestations exécutées.

- les exigences de la sécurité routière pendant les travaux de route rendent habituellement les coûts de travaux routiers plus importants. Les exigences ont été récemment fortement strictes beaucoup pour sauver les ouvriers de route et les utilisateurs de route des risques et des accidents pendant les travaux routiers. Ceci par conséquent fait augmenter les coûts des opérations d'entretien. Les mesures de protection sont souvent plus chères que le travail lui-même. La tendance continuera probablement.
- L'état du marché (concurrence entre les entrepreneurs) a l'influence significative sur les prix du contrat et des offres et la qualité de travail. Peu d'entrepreneurs, coopération illégale entre eux ou un marché "chaud" résulte des opérations d'entretien et de maintenance à coûts élevés. Dans quelques secteurs en étant un grand client on a la possibilité et la responsabilité de développer le marché par des stratégies appropriées de contrats. Aujourd'hui nous n'avons aucun outil pour l'évaluation de l'état du marché mais un certain type d'index sont recherchés.
- Le développement de coût des produits et des services d'entrée pour des opérations d'entretien et de maintenance de route détermine quelle quantité de matériaux et de services peuvent être achetés pour le budget disponible. Le budget du ASR est habituellement ajusté en utilisant l'index de prix à la consommation qui est pratiquement toujours inférieur qu'index pour des matériaux et les services requis pour le fonctionnement de la route. Nous avons développé des index différents pour la plupart des types importants de travaux routiers. Ils peuvent être employés au moins comme explication pourquoi certains objectifs ne sont pas atteints.
- Les restrictions de budget veulent dire la sélection et le choix des solutions sub-optimales. De cette façon le manque d'argent mène à une vie plus courte des travaux de maintenance et des opérations d'entretien ainsi qu' à des coûts plus élevés au futur. Ceci peut être considéré en tant que "intérêts sur des prêts des capitaux des infrastructures routières". Il est très difficile de quantifier ce facteur.
- L'efficacité interne détermine le résultat final. Notre nouvelle méthode pour l'évaluation de l'efficacité interne nous donne la possibilité pour indiquer et tracer des objectifs pour le développement de l'efficacité et pour mesurer le résultat. Le problème est que dans l'entretien des voiries ceci prend souvent du temps pour réaliser les décisions. Les revêtements ont la vie entre huit et vingt ans. Cela signifie qu'il prend aussi un long temps avant que les nouveaux revêtements aient remplacé les anciens.

Dans l'ensemble, nous avons estimé que les facteurs influençant les coût ajoutent tous les ans environ 1.5 % à notre facture d'opérations et d'entretien.

## **6. USAGERS ET CITOYENS**

Les usagers et les citoyens sont la raison même de toute sorte de gestion des voiries. Nous devons bien savoir comment travailler pour eux et coopérer avec eux. L'ASR obtient la majeure partie des réactions en surveillant et suivant les demandes et exigences d'usagers et de ses dialogues réguliers avec différents organismes. Les données sont

employées principalement pour des spécifications standard et pour la planification des travaux routiers. Par exemple, dans le secteur des restrictions de charge et le renforcement des corps de chaussées, il y a un groupe au niveau national s'occupant de ces questions, et un groupe provincial dans chaque Province. Les membres sont des représentants de différents organismes dans le secteur des transports représentant des différents intérêts et des groupes intéressés par les questions de la circulation routière en particulier les poids lourds. Ils exercent tout à fait une pression forte discutant avec les l'administration les plans de renforcement des chaussées, l'application des restrictions de charge pendant la période du dégel, la commande des règlements de charge, les opérations d'entretien hivernales etc.

L'ASR essaye également d'informer régulièrement les usagers de route au sujet des normes actuelles. Par exemple, des publications et des annonces avec la description des fondements locaux pour des opérations d'hiver dans le secteur géographique sont distribués à tous les ménages. Ils contiennent également des références de contact, numéros de téléphone, en cas de situations et des questions de secours et d'urgence, les questions et points de vue ainsi que les opinions et les demandes sont enregistrées et évaluées donnant une autre dimension valable pour l'ajustement mineur ou majeur des opérations d'entretien.

Comme complément à l'état et la condition de route mesurés et aux effets calculés du trafic, l'opinion des usagers de route est surveillée et suivie attentivement par des enquêtes régulières. Un échantillon de conducteurs des voitures et les camions donnent des marques sur une échelle de cinq-catégorie à l'entretien en général, l'état de surface de roulement, les unis, la signalisation, les opérations hivernales et le dégivrer de la couche de surface. Les tendances sont analysées. Les données collectées de l'opinion d'usagers de route est "subjective". Ses changements reflètent l'état de voirie et l'efficacité du dialogue d'usagers.

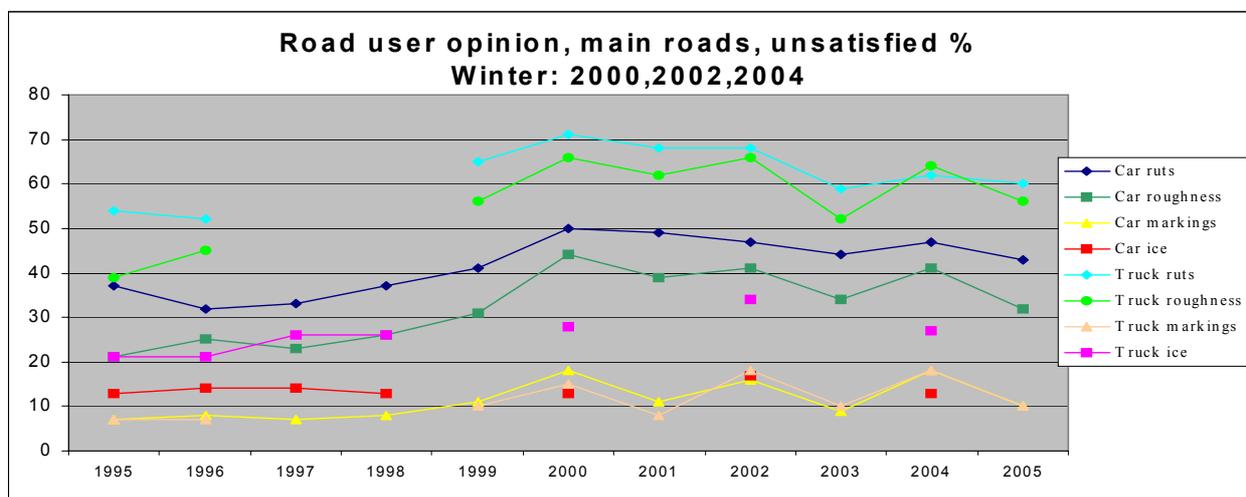


Figure 6 –L'opinion des usagers de route

Une autre méthode ou instrument de suivre l'opinion et l'appréciation des usagers est ce qu'on appel l'index de satisfaction de l'utilisateur de route. Les clients - public, entreprises de transport et parties de collaboration - sont annuellement invités à mettre des marques sur un certain nombre de questions. En utilisant une méthode spéciale ou l'importance relative de chaque issue est évaluée. Des changements entre les années consécutives sont analysés. La méthode montre entre autre que l'entretien de route est le plus important des tâches de L' ASR et en même temps les

clients sont plus mécontents et non satisfait. C'est valable pour le public et les entreprises de transport.

## **7. LE SYSTEME DE GESTION DES VOIRIES (SGV)**

Une collection intégrée d'outils est nécessaire pour la diffusion rapide de bonnes pratiques et la suppression rapide de mauvaises pratiques

### **7.1. Les Objectifs du System de Gestion des Voiries, SGV**

Un ensemble intégré d'outils pour l' MAR désigné habituellement sous le nom du système de gestion de route (SGV). Les outils gèrent et supportent des pièces justificatives avec l'appui d'ordinateur et de logiciels. Le rôle du SGV c'est d'offrir la connaissance et l'approvisionnement en données appropriées réelles avec des outils permettant leur usage aux différentes fonctions de la gestion des routes. Le SGV devrait être travaillé pour adapter aux besoins spécifiques de chaque fonction d'affaires. La participation des utilisateurs de système dans le développement et de la gestion du système est essentielle.

### **7.2. Le Processus d'affaires**

Chaque fonction de travail est conçue comme un processus d'affaires avec un certain nombre d'étapes.

Les données d'une étape est les données initiales principales de la prochaine étape. Énormément d'information additionnelle est nécessaire habituellement dans chaque étape.

# Processus d'affaires

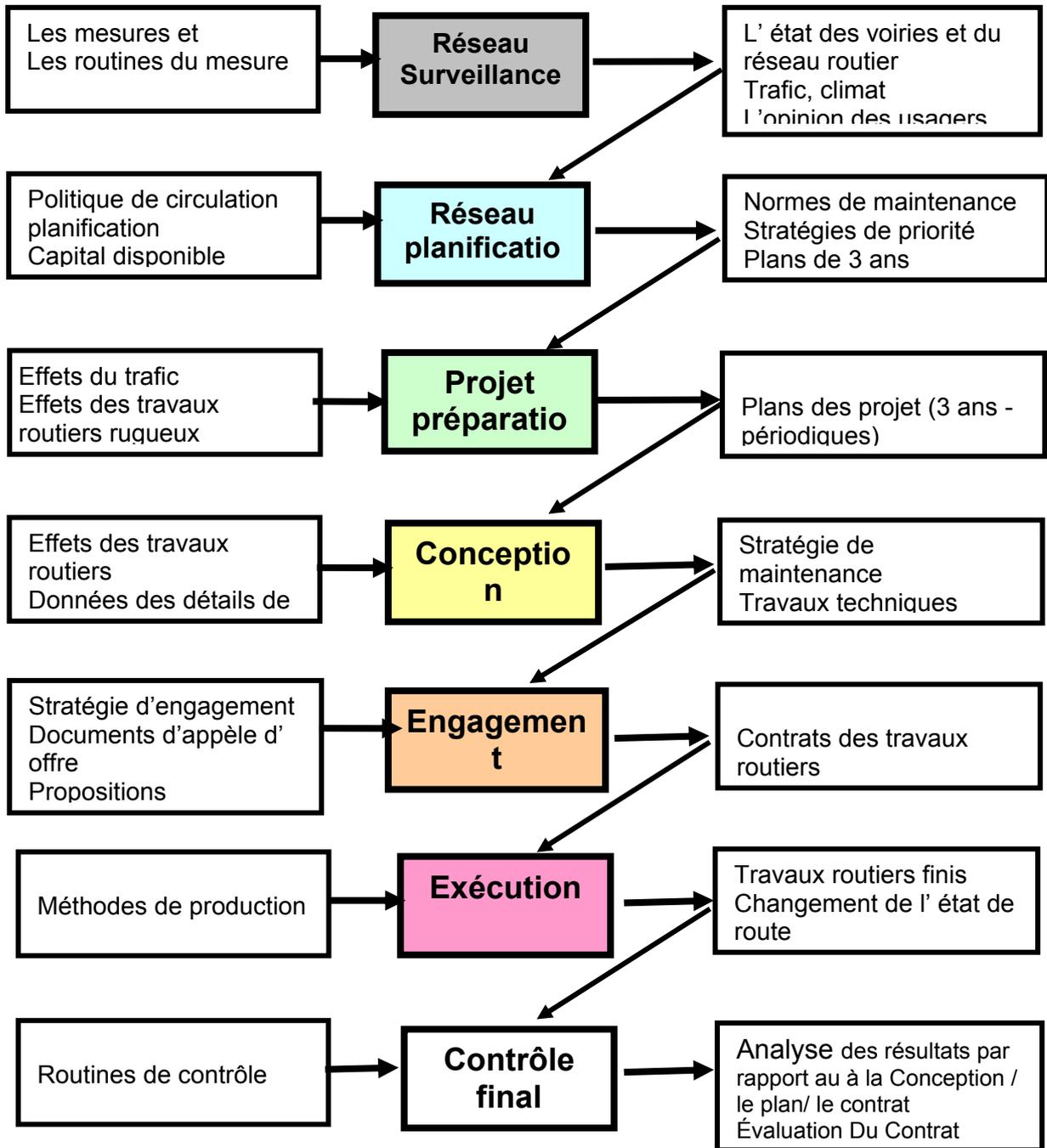


Figure 7 – Processus d'affaires

### 7.3. Structure globale du SGV

Il y a un système de gestion pour chaque fonction d'affaires. Il est conçu d'après le processus d'affaires de la fonction, souvent avec des sous-ensembles soutenant les étapes du processus.

Tous les systèmes de gestion emploient des données manipulées par des systèmes d'informations générales.

## Les Fonctions d' affaires

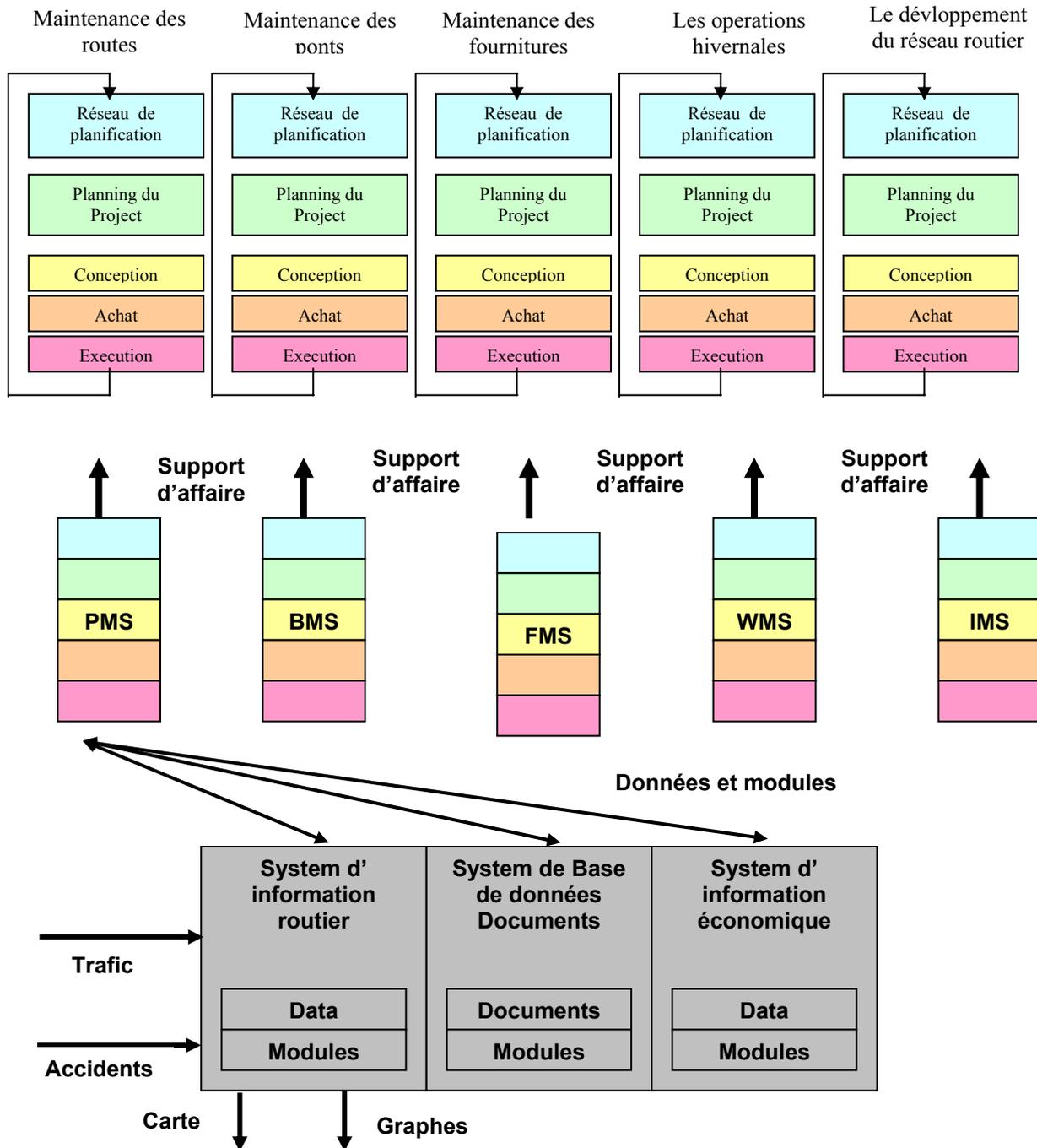


Figure 8 - Fonctions d'affaires, systèmes de gestion et systèmes d'information

La figure 8 montre les systèmes de gestion principaux PMS (gestion des couche de revêtement), BMS (gestion des ponts et ouvrage d' art), FMS (gestion des fournitures routiers), WMS (gestion d'hiver), IMS (gestion d'investissements).

Pour chaque étape d'une fonction d'affaires il y a un sous-ensemble correspondant dans le SGV. Les sous-ensembles soutiennent des activités économiques et coopèrent avec les systèmes d'information principalement par l'échange des données et par les modules communs de système.

#### 7.4. Documents principaux de direction

Les documents principaux de direction concernent les opérations d' entretien et de maintenance de plus en plus basé sur les données d'approche et d'utilisation SGV de MAR. Les plus importants sont :

- Le plan national à long terme a approuvé par le gouvernement et le Parlement [ 2 ]. Le plan actuel couvre les années de 2004-2015 et était le premier plan ou les certains principes du MAR ont été testés. Le travail sur un nouveau plan pour la période à partir de l'année 2010 ont récemment commencé. Grâce énormément aux principes de MAR, beaucoup du travail peut être une mise à jour simple du plan actuel.
- normes pour les différents types des opérations et d'entretien ont été développées dans le cadre du plan à long terme correspondant au niveau économique indiqué (normes budget-ajustées).
- Des plans annuels sont basés sur le plan à long terme, ses données et stratégies. Des ajustements sont faits pour des restrictions actuelles de budget et des évaluations réelles des facteurs influençant les coût. Des objectifs pour les différentes unités géographiques sont indiqués et sont basés sur les budgets assignés.
- Les rapports annuels internes sur les coûts, les travaux routiers et la condition des voiries ainsi que l'analyse de l'accomplissement des objectifs. Les rapports sont en grande partie basé sur des données de MAR et disponible sur l'Intra net de ASR.
- Le rapport annuel de L' ASR aux dépositaires [ 1 ]. Le rapport est un sommaire des rapports internes. Il est principalement adressé au gouvernement, mais largement distribué et disponible à l'Internet.

#### 7.5. Les principaux systèmes d'Information Technologique

La plupart des sous-ensembles sont un héritage du passé. La plupart d'entre elles est un résultat du développement interne pendant plusieurs années. Ces systèmes doivent être intégrés et dans beaucoup de cas mises à jour. C' est une besogne vaste qui est exécuté dans de petites étapes.

- Système de Base de données des Document : Les documents actuels de différentes provenances, sont accessibles sur l'Intra net. Une meilleure structure est nécessaire et la révision de document continue par étapes.
- Système D'Information d'Économie : Les systèmes communs d'économie exigent une meilleure intégration entre eux et vers les systèmes de gestion. Énormément de travail manuel est nécessaire aujourd'hui.

- Système D'Information de Route : Deux systèmes plus anciens ont été récemment remontés et ajustés et adaptés au moderne matériel et logiciel. La correction, le rétablissement des données perdues et la mise à jour des données sont encore des ennuis principaux.
- BMS (système de gestion des ponts) est le système de gestion le plus complet basé sur la vaste quantité de données des ponts, reportage des travaux d'entretien et inspections visuelles régulières des conditions et états des ponts. Un nouveau sous-ensemble de planification est en cours de développement.
- PMS (système de gestion des chaussées revêtues) contient la série chronologique des données de condition depuis 1987 et de la route et les travaux routiers dans beaucoup de cas depuis "le début". Des données de condition sont obtenues par des mesures systématiques de laser de couche de surface et transformées à différentes mesures de condition. Le sous-ensemble de conception est bien développé. Il y a quelques sous-ensembles pour la planification, la collecte de données des inspections visuelles etc. qui doivent être améliorées.
- WMS (Gestion D'Hiver) : Il y a quelques sous-ensembles qui doivent être intégrés et certains d'entre eux ont été amélioré et mis à jour.
- FMS (Gestion des fournitures et accessoires routiers) : Il y a quelques sous-ensembles avec l'inventaire et l'état des accessoires de route qui sont relativement rarement employés et qui doivent être améliorés.

## **REFERENCES**

1. SRA (2007) Rapport annuel 2006.
2. SRA (2003) Le bon voyage (Plan National pour le system du transport routier 2004-2015)
3. SRA (2005) System de gestion routier
4. Robinson, R., Danielson, U. Snaith, M. (1998) Road maintenance management ISBN 0-333-72155-1
5. OECD (2000) Asset Management for the Roads Sector DSTI/DOT/RTR/IMI(2000)1
6. OECD (1997) Performance Indicators for the Road Sector ISBN 92-64-15586-4
7. TRL (1998) Guidelines for the design and operation of road management systems ISSN 0951-8797
8. PIARC (1999) International Study on Highway Development and Management (ISOHDM)  
ISBN 2-84060-058-7