

SYSTÈME DE MANAGEMENT ROUTIER INTÉGRÉ – CONCEPTION ET MODÈLE DE STRATEGIES ROUTIÈRES

L. G. A. UDVARDY

Association Professionnelle de Routes et de Ponts de Roumanie, Branche de Banat
udvardylaszloga@hotmail.com

RÉSUMÉ

L'article présente des aspects *innovateurs du concept et de la méthodologie* d'un modèle opérationnel de la stratégie de développement et d'exploitation systémique du réseau des routes publiques. Le *modèle global*, nommé «*Integrated Road Management System*» (IRMS) (Système de Management Routier Intégré), est un «*Système Large*» cybernétique et complexe, avec des fonctions et structure spécifiques (système/sous-système fonctionnels et/ou structuraux). Il est composé de *types de modèles*, résultats des combinaisons des *points de vue* multiples, groupés en modèles de *niveaux-variantes-versions-références/utilisateurs*, avec *post-simulation et pré-simulation* des stratégies. On utilise l'intégration informationnelle-logique-mathématique-cybernétique-informatique des fonctions et des systèmes-sous-systèmes. On définit et on exploite un *Système*, qui assure la mise en évidence et la procession des *indicateurs* technique-économiques-écologiques-esthétiques. Celui-ci se trouve à la base de la *Banque de Données Techniques Routières* généralisée en Roumanie, proposée par l'auteur à être développée. IRMS est défini théoriquement et opérationnellement *epistemologique, informatique, compréhensif*. La démarche IRMS inclue l'entier réseau *hétérogène* du point de vue administratif et multi-référentiel. Il est avec *finalité* (y compris concernant la *protection de l'environnement et la qualité de la vie de la population*) orienté vers un *développement durable*, qui est assuré aussi par l'organisation d'un *pré-audit* de l'analyse-projet et d'un *audit* de l'implémentation-développement multifonctionnel.

1. MODELS DE STRATÉGIE ROUTIÈRE

1.1. Politique-stratégie-planification concernant le développement du Réseau Routier

Dans le cadre d'un *macro-système social-économique* national-d'Etat, l'organisation et le management des activités du *secteur des routes publiques* sont réalisés par la succession de *phases* concernant la *politique-stratégie-tactique/planification* du développement et de l'exploitation du *Système des Transports*, du *Système de Circulation Routière*, et dans le cadre de celui-ci, du *Système de l'Infrastructure du Trafic Routier*, c'est à dire du *Système du Réseau Routier*.

La mise en évidence des *fonctions du réseau routier* s'intègre, d'une part, dans les fonctions organiques générées du *Système de Circulation Routière*, d'autre part, se concrétise conformément aux *attentes des utilisateurs* (respectivement, des *références* de l'environnement de la politique et de la stratégie routière), et aussi conformément aux *attentes de la population*.

Dans le cas de notre démarche dans le domaine, ces *fonctions* sont, premièrement: • d'assurer la qualité de la construction et des installations afférentes ; • d'assurer le confort ; • d'assurer la sécurité du trafic ; • la protection et la reconstruction de l'environnement naturel ; • l'amélioration de la qualité de la vie des participants dans le

trafic routier ; • l'amélioration de la qualité de vie de la population de la zone adjacente à la chaussée ; • la protection de l'environnement construit ; • présence dans un plan de développement du territoire ; • l'efficacité (économique + efficacité) cumulée des chaussées et de transports ; • l'optimisation de l'efficacité énergétique globale (chaussée + transport) ; et autres ; (L'ordonnance-inclusion relative réciproque systémique spécifique de ces fonctions se réalise dans le cadre de la démarche présentée.)

1.2. Stratégies routières

On connaît aujourd'hui dans plusieurs pays – nombreux et avec des solutions très variées sur l'aspect méthodologique -, des projets et des implémentations dans le domaine de l'élaboration et de la réalisation des *stratégies routières* [1], [2] etc. La démarche présentée dans cet article – sans nier les connaissances de plusieurs d'entre elles -, est caractérisée par un processus continu *propre* d'évolution, celui-ci ne prend pas directement ni explicitement, en totalité ou partiellement, leurs caractéristiques. Ainsi, notre démarche IRMS peut être proposée pour une présentation succincte, en vue de retenir des aspects considérés *éventuellement* originaux ou utiles.

En Roumanie, l'élaboration de certaines stratégies routières est signalée pendant 1984-1994, des actions dans le cadre desquelles, dans les études de 1990-1992 réalisées par IPTANA-SA, commandées par ANDR, on approche aussi la valorisation partielle du modèle HDM-III., (1990-1992) pour une certaine mise en priorité de la réhabilitation des routes principales, en collaboration financière internationale [3], [4].

La condition du réseau est généralement problématique. En présent la *stratégie routière* (verbale) inclue un jalonnement des objectifs et des critères spécifiques [5]. En même temps, la stratégie inclue un développement expérimental d'un modèle PMS [6] (Stelea), [7], [3] (Schînteie), respectivement en parallèle, on réalise aussi des essais d'implémentation territoriale-locale du Modèle HDM-III. et 4, niveau de stratégie [3] (2002, 2006).

En présent, on préfigure – dans le cadre de la *Stratégie de Développement de la Région de l'Ouest 2007-2013* – y compris la stratégie routière de la région. Dans le cas de ARD V Vest la stratégie routière («Axe stratégique I.») inclue des «Priorités – aires d'intervention – opérations» dans une modalité ordonnée, mais essentiellement de la même façon que dans le cas de la stratégie nationale [5], mais dans une simple *liste* des nécessités et des souhaits de développement, *sans priorités spatiale-temporelle-fonctionnelle-opérationnelle des activités, sans harmonisation des souhaits avec les ressources, sans définition et opérationnalisation–rationalisation multi-critère* des actions de développement.

1.3. Démarche SR-IRMS

Sous coordination de l'auteur de l'article présent, on élabore, expérimente et on applique dans le territoire régional (D.R.D.P. Timisoara, dès 1976), *une première version du type PMS* sous le symbole PRERAN-STRATEG [2] (1979), [8], [2] (1991, Udvardy), [4]. Celle-ci est exploitée généralement dans le pays dans le cas du réseau des routes nationales (14.000 Km, 1978-1984). Le modèle est opérationnel sur une *banque de données techniques routières historiques* ; il opère sur un *horizon de temps de 5, 15 et 30 ans* ; il met en évidence les *influences réciproques* des travaux de renforcement et des modules de maintenance du réseau routier ; il offre des informations sur *l'évolution dynamique de l'état technique* ; il détermine des *priorités multi-critères la succession* de l'exécution des travaux de renforcement et de maintenance-réparations des secteurs des routes

analyses ; il présente des calculs concernant *l'efficacité directe et indirecte* des activités et des travaux routiers et des stratégies simulées-définies [2] (1991, Udvardy), [4].

Le modèle se développe successivement, en proposant le *modèle global* – tout comme les *modèles composants* de celui-ci –, nommé génériquement *Integrated Road Management System* (IRMS), partie *opérationnelle informatisée* de la Stratégie Routière – SR-IRMS – [3] (1982, 1994, 2006), [4], [9], [10]. Le modèle IRMS traite aussi les traces TEM et TEN, mais il ne traite pas les systèmes de transport inter-modaux et le problème ITS.

Dans le Chapitre 2, on présente une *description résumée* des principales caractéristiques de SR-IRMS, respectivement, dans le Chapitre 3, on exemplifie des *aspects novateurs* importants concernant le concept et la méthodologie de la démarche.

2. STRATÉGIE ROUTIÈRE SYSTÉMIQUE - DÉFINITION-SYNTHESE

La *stratégie routière* – respectivement les stratégies routières, comme précisé plus bas (chapitre 3.3.) – comprend opératoirement, le *modèle systémique général* ainsi que la *famille des modèles associés composants- particuliers*, du type *Integrated Road Management System* (IRMS) du caractère technique-économétrique opérationnel de la stratégie. Un modèle associé du type IRMS d'une stratégie routière donnée constitue une voie concrète d'introduire effectivement et utilement la stratégie routière abordée, le modèle IRMS étant partie de cette stratégie comme *composante applicative essentielle méthodologique et exécutive* tant dans la démarche de l'élaboration que dans le procès de l'implémentation de la stratégie. Dans le contexte de la formulation du concept et de ces applications opérationnelles, génériquement, « La Stratégie Routière avec IRMS » (SR-IRMS) se caractérise, premièrement, par les suivants traits significatifs.

SR-IRMS est la *c o m p o s a n t e* macro-systémique sociale –économique, • s'encadrant *organiquement* dans la structure du macro-système social-économique, qui inclue (dans une inclusion successive *directe*) la *politique du développement social-économique macro-systémique – la politique des transports – la politique routière – la stratégie routière – la tactique routière – la planification routière – la conception des activités routières, travaux routiers et installations routières – procédure de réalisation des activités routières, travaux routiers et installations routières – exploitation des travaux routiers et dispositifs de circulation routière*, SR-IRMS visant dans le cadre de cette structure l'existence et le développement continu du *Système de Circulation* et du *Système de Réseau Routier*, • SR-IRMS étant conçu, élaboré et appliqué selon les *demandes des fonctions* modalités et conditions de *circulation* et de *transports* routiers, des dispositifs de circulation routière et des *réseaux routiers*, fonctions comprenant premièrement le confort de la circulation ; la sécurité de la circulation ; les qualités matérielles et social- spirituelles ; conformité technique et technologique ; terotechnique routière ; économicité, efficacité, utilité ; assurance de la logistique ; protection de l'environnement naturel, construit et spirituel ; esthétique routière ; amélioration de la qualité de la vie et, finalement, *l'assurance du développement durable du système de circulation et des transports routiers*, respectivement l'assurance de la part de ce système, tant du *propre développement durable*, que – par ça – du *développement durable global du macro- système social – économique*, • SR-IRMS établissant, selon les indications et obligations imposées par la politique routière et conformément à ses propres considérations, tenant compte de l'objet et l'objectif de ses actions (objectif général – objectifs dérivés – buts – but directs – finalité - but final– critères), • la stratégie routière réalisant, en plus des demandes fonctionnelles propres, tant *l'interpénétration* dans le

domaine de la *planification* des actions (plan – planification – planification calendrier – planification de composition – planification territoriale – etc.), que un rôle important de *feed-back* vers la définition dynamique complexe juste de la politique routière ; • ayant en vue l'ensemble des *références explicites* du système (*générateurs-récepteurs-destinataires-bénéficiaires* de la stratégie),

tout comme, • SR-IRMS existant dans la concrétisation des *dimensions du temps* – temps philosophique, physique, spirituel, cybernétique et économique-optimal -, avec applications virtuelles et réelles *historiques*, de *présent* et de *prognose-prévision-prédiction-espérance* mathématique pour l'*avenir*, concrétisées a *terme cours, moyen et long*, avec significations conceptuelles et opérationnelles dans le cadre des réalités tridimensionnelles *temps-espace- fonction* et • a *tout niveau structurel-hiérarchique administratif, technique et but-fonctionnel bien déterminé*, y compris a toute complexité d'*hétérogénéité du réseau routier* composée de la diversité de *gestionnaires, catégories de routes et classes techniques* spécifiques légiférées et insurrectionnelles, • l'organisation et le management de la démarche et des procédures étant assurés par une structure administrative *hiérarchisée* – y compris par une *structuration* adéquate du système de management -, de l'organisation de l'*autonomie des sous-systèmes* fonctionnels-structuraux, selon le cas, • qui assure aussi l'*instruction-auto-instruction* continue du personnel d'analyse, de conception, implémentation, management et développement des éléments propres SR-IRMS, aussi que du personnel du milieu des références (*générateurs-destinataires-récepteurs- bénéficiaires*) de cette démarche.

SR-IRMS est un «S y s t è m e L a r g e» • qui se compose de *notions, catégories et procédés*, respectivement de *principes, concepts, propriétés, méthodologies, méthodes et techniques d'analyse, d'opération, de pré-audit-audit, de conception, d'implémentation, d'application-exploitation, de contrôle-inspection-audit et de développement successif* propre de la théorie et pratique des « *grands systèmes* » dynamiques, cybernétiques complexes, • *composés, concordants, cohérents, connexes, spatials-temporels-fonctionnels complexes*, • SR-IRMS en *soi-même* étant défini *gnoseologiquement, praxiologiquement* et pas finalement *axiologiquement*, - abordé *multi-secteur*, respectivement *pluri- et inter disciplinairement* -, respectivement, • définit *epistemologiquement-informatiquement compréhensif* en principe et opérationnellement, • ayant assuré à cette démarche et a ces procédures, le support évolué informationnel-informatique par une *logistique* adéquate ; • le système réel et modelé étant *agrégé-désagrégé* de et en *sous-systèmes et composants systémiques structuraux-fonctionnels* (renforcement ; maintenance ; sécurité ; écologie ; trafic routier ; graphe-réseau ; qualité ; économie ; efficacité ; etc.), respectivement • SR-IRMS étant, par définition, un *système ouvert*, il ne peut pas être considéré (selon le but de la recherche) isolé de son environnement naturel et social-économique ; ceci pouvant être apporté dans de telles conditions qu'il puisse réaliser une *condition d'équilibre dynamique avec l'environnement* – le système étant avec structure constante -, dans le procès d'interaction avec l'environnement réalisent une *condition d'equi- finalité*, • en même temps le système réalisant la *néguentropie* nécessaire a sa vitalité ; respectivement SR-IRMS étant, dans certaines parties-composantes spécifiques un *système fermé*, il sollicite la réalisation d'analyses concernant le caractère et effets de la *maximisation de leur entropie* ; • SR-IRMS étant un système large, dans son cas on assure *la stabilité* des types de systèmes et des sous-systèmes composants ; la *hiérarchisation* de la structure des systèmes ; l'*équilibre* des systèmes ; la *homostase* technique-économique-sociale et la connexion organique en *supersystèmes* ; • SR-IRMS est avec *intégration spécifique informationnelle-logique-mathématique- informatique-cybernétique des fonctions, critères, variables, limites*

des restrictions, tout comme des *modules cybernétiques* au niveau du *système général* et des *sous-systèmes* et des *composants systémiques structuraux-fonctionnels* ; • la stratégie routière étant constituée par la présentation d'un *ensemble de types de modèles* théoriques et/ou pratiques *standard*, et dans ce contexte même par des types de modèles *autochtones et/ou autonomes*, • le type de modèle étant généré des combinaisons nécessaires et possibles, adéquates de *niveau, variantes, versions et références (générateurs-destinataires-récepteurs-bénéficiaires)* des modèles particuliers, en même temps, • *les types de modèles* étant élaborés – dans les procès d'évaluation et de décision – y compris en vue de réaliser la *post-simulation* et la *pré-simulation* des stratégies routières *virtuelles et/ou réelles* ;

respectivement, • dans le cadre desquelles on réalise et on exploite un *système des indicateurs d'économicité et efficacité des activités, travaux et réseaux routiers*, qui assurent le concept et la procédure de mise en évidence des *indicateurs* – indicateurs *informationnels* de la réalité matérielle et décisionnelle – *techniques-économiques-sociaux-écologiques-esthétiques*, • le système d'indicateurs qui comprend – supplémentairement – tant les *résultats-sorties des stratégies antérieurement simulées*, que ceux des celles *antérieurement implémentées-appliquées*, • système des indicateurs sur lequel est constituée une *Banque de Données Routières* opérationnelle, composée de *bases de données* et de *bibliothèques de programmes- applications informationnelles-informatiques*, • collection d'informations dans le cadre de laquelle on met en évidence dynamique *l'évolution de la condition des routes* – historique, statique et de prévision -, y compris concernant l'analyse du *comportement in situ* des constructions et installations routières, respectivement concernant les *conditions rémanentes* et les *effets* qui seront enregistrés à la fin de l'horizon de temps abordé ; • en réalisant des méthodologies adéquates diversifiées *d'espérance mathématique, prédiction, prévision, prognose* ; en assurant les procès techno-métriques et économétriques *d'auto-corrélation* et *auto-correction des modèles* ; • en élaborant et solutionnant des modèles de *trend* et le caractère de *lag* ; la simulation de *trajets admissibles, stationnaires, optimaux/rationnels*.

SR-IRMS est, dans ce contexte systémique, un *s y s t è m e c y b e r n é t i q u e*, dans le cas duquel • le *modèle cybernétique* est explicite endogène par les *modules d'objet conduit, d'analyse, de décision, et de commande*, respectivement par des *entrées, perturbations et sorties* du et vers l'exosystème, • les *entrées exogènes* et les *commandes endogènes*, tout comme les *perturbations de l'exosystème* étant mises en évidence et valorisées par des *algorithmes des programmes- applications* propres au *module cybernétique objet conduit*, • la stratégie appliquée étant avec des *performances-finalité (sorties)* de système *techniques, économiques, sociales, écologiques et esthétiques* demandées par les *références (générateurs-destinataires-récepteurs-bénéficiaires)*, y compris de la part des *stakeholders*) endo- et exosystémiques, respectivement, *performances-finalités – directes, indirectes et propagées* génératrices de l'*impacte* résultat du système pour les utilisateurs et l'environnement – aussi *systémique* coordonnées, • avec la spécification *concrète des activités, travaux et installations routières* indiquées pour l'exécution-exploitation-maintenance, dans une *priorité pluri-critères, essentielle* pour la valeur des performances –finalités du système. (Etc.)

En même temps • aussi, SR-IRMS se constitue avec le traitement et application de méthodologie propre *spécifique* pour la théorie de l'efficacité (efficacité et utilité ; économicité et efficacité ; critères d'efficience générale, locale et séquentielle ; harmonisation des intérêts ; efficacités synchrones ; equi-finalité ; • tenant compte des aspects spécifiques complexes concernant *la durée de vie* ; la durée d'exploitation ; la

durée d'utilisation ; la durée projetée ; la durée rémanente ; - respectivement -, la durée de récupération de l'investissement, concernant l'infrastructure routière et les dispositifs du système de circulation routière, • la *méthodologie économétrique* spécifique en cause comprenant des analyses économétriques d'indice du coût de la vie ; valeur d'utilisation ; rentabilité ; seuil de rentabilité et seuil économique, bénéfice et profit ; analyse de la valeur ; valeur de remplacement, valeur rémanente, valeur actualisée / valeur discomptée – y compris concernant les valeurs des balances d'énergie - ; etc., • incluant l'analyse de *sensitivité* et l'analyse de la *balance de signification-degré de déraillement* des modèles désagrégés ; • les performances-finalités résultant du système étant analysées continuellement et aussi par le *modèle cybernétique d'analyse* du système cybernétique. • analyses et résultats valorisés par des *procès de décision* multi-attribut, multi-objectif, mixtes et itératifs – quantitatifs et qualitatifs – spécifiques au *module cybernétique de décision*, procès de décision réalisés concomitant/parallèlement/successivement pour *l'optimisation ou sous-optimisation*, respectivement, dans des cas donnés, pour la *rationalisation cvasi-objective ou subjective* (selon leur *promotion* par les souhaits des références), • optimisation-sub-optimisation-rationalisation *dynamique* qui concerne aussi la *trajectoire des évolutions* prédites ou projetées du *comportement* du système.

Concernant l'appareil *m a t h é m a t i q u e* de SR-IRMS, on mentionne que • au modèle conceptuel et informationnel cybernétique est attaché le *modèle mathématique général* élargit et les *modèles mathématiques spécifiques* des modules cybernétiques des sous-systèmes composants fonctionnels-structuraux, • comprenant la multitude des relations mathématiques qui expriment des *dépendances fonctionnelles et/ou empiriques-statistiques* ; qui participent dans les ensembles et les systèmes mathématiques de description, d'analyse, de décision et de commande, • finalement, les démarches possédant le *caractère émergent et les mécanismes des effets synergiques du système des indicateurs des critères* d'analyse concernant le domaine technique, économique, social, écologique et esthétique, partie de la *fonction-objectif complexe*, ainsi que du même caractère des *sorties* du système.

SR-IRMS représentant une composante du *m a c r o - s y s t è m e* social-économique, est • dans une *connexion organique systémique* avec les systèmes–structures du *niveau systémique supérieur de circulation-transport* (complémentaires, successifs, combines, intermodaux), routières et *d'autres formes de déplacement* des personnes et des marchandises, • dans les conditions de *l'assurance virtuelle et effective totale*, avec priorité particulière, de la *sécurité du trafic routier pour les participants au trafic et de la sécurité pour l'environnement social*, • dans un niveau complexe du macro-système social-économique, définitoire pour *l'évolution favorable continue de la qualité de la vie* des personnes et de la société ; • SR-IRMS constitue un système informationnel-informatique avec *accès informationnel universel et public interactif* au système informatisé en continue évolution du *développement de la stratégie routière*, du *développement du réseau routier* et du *système de la circulation routière* en cause ; respectivement a d'autres systèmes économiques- sociales y compris concernant les environnements des références du système, • SR-IRMS offrant en même temps aussi un *feed-back* d'importance professionnelle maximale multidisciplinaire vers l'évolution continue de la politique routière.

Finalement, SR-IRMS constitue une démarche pluri-fonctionnelle, avec *a u t o c o r r e c t i o n* et avec *p r é - a u d i t – a u d i t* complexe, • d'une part, avec finalité générale orientée vers un *développement durable* inévitable, et d'autre part, avec des résultats-finalité unanimement désirables, • assurant systématiquement un procès complexe

d'autocorrection des bases de données et des méthodologies-algorithmes du système, • assurant en même temps aussi le *pré-audit complexe* de la stratégie routière en *analyse et conception*, respectivement *l'audit complexe* de la stratégie routière en *implémentation et développement* ; pré-audit/audit qui comprend *concomitant et corrélé* le pré-audit/audit de l'assurance de la *qualité du réseau routier*, pré-audit/audit de l'assurance de la *sécurité routière*, pré-audit/audit de l'assurance de la *protection de l'environnement* et le pré-audit/audit de l'assurance de la *qualité de la vie*, finalement du *développement durable du système propre du réseau routier*, ainsi que du développement durable assure au *macro-système social-économique de la part des chaussées et du trafic routier* ; • dans le cadre de la démarche et des procédures SR-IRMS réalisant ainsi, concomitant, la *description* d'un ensemble de stratégies routières et d'une multitude de modèles opérationnels afférents, dans un *traitement compréhensif adéquat*.

La présente *définition de principe*, formulée en résumé (et présentant, inévitablement, un aspect d'une *hétérogénéité* à ce niveau de formulation), est *développée opératoirement et complexe* dans le cadre des recherches et opérationnalisations de la *famille (classe)* du modèle IRMS, selon les demandes des cas concrets d'analyse et d'application concernant les *types de stratégie routière*, qui en pratique, sont imposés concrètement même de la part des références du système (voir chapitre 3.3.).

En ce qui concerne l' *hétérogénéité* de la définition en résumé, on doit reconnaître que, en fait, et dans la réalité pratique, toute stratégie routière d'état-régionale complexe, y compris concernant le degré de mathématisation-cybernétisation-informatisation – et particulièrement les stratégies dans le cas des systèmes de circulation routière des états avec des réseaux routiers en cours d'évolution d'un stage aujourd'hui non satisfaisant des qualités fonctionnelles – présentent, dans leur ensemble, un *caractère prononcé hétérogène effectif* de plusieurs points de vue.

Tenant compte de cette présentation succincte, il résulte que toute démarche concernant l'élaboration, l'implémentation et l'exploitation d'une stratégie routière *réelle* doit tendre – plus ou moins vite – vers comprendre successivement tous les aspects mentionnés plus haut.

On souligne le fait que, tous les aspects théoriques et applicatifs compris dans la démarche présentée par la *définition simplifiée* annoncée, sont développés avec beaucoup d'attention, ces développements présentant aussi un caractère novateur pour les domaines applicatifs abordés. Par exemple, dans le cadre du chapitre x.x de l'article présent, on présente, succinctement, des considérations particulières significatives.

3. CERTAINS ASPECTS NOVATEURS CONCERNANT LE CONCEPT ET LA MÉTHODOLOGIE IRMS

3.1. Etat – qualités fonctionnelles – qualités multi-fonctionnelles

Dans le cadre de nos recherches *calimétriques complexes*, avec des développements informatisés successifs [3] (1982, 1998), [11], [2] (1995), [4], on formule des considérations et des propositions concrètes concernant un ensemble *d'aspects spécifiques*, dont on présente à cette occasion les suivants : • reconsidération de l'utilité opérationnelle de *l'évaluation visuelle de l'état technique* des routes ; • délimitations axiologiques-praxéologiques et épistémologiques des notions d'état (*propriétés ou caractéristiques intrinsèques* relevantes), de *qualités fonctionnelles* et de *qualité multi-*

fonctionnelle des routes ; • application conceptuelle et applicative dans l'évaluation de l'état et des qualités des routes, du *modelage procédural* dans l'étude de la dégradation évolutive, y compris par *l'estimation bayésienne* des paramètres de la loi de répartition du temps de fonctionnement ; • définition des éléments concernant la condition et la *qualité statique et dynamique–cinématique* (évaluation statique ordinaire, mais aussi évaluation de la *vitesse et accélération* de l'évolution de la condition et la qualité ; proposition de *méthodologie*) ; • étude des *effets du trafic des véhicules lourds et très lourds* sur l'état des routes ; y compris optimisation-rationalisation *concomitante* des types de moyens de transport lourds et très lourds, respectivement, en corrélation avec ceux-ci, les structures dynamiques constructives du corps de la chaussée, dimensionnées quant au volume donne et la durée de transports donnée (routes de service) ; • analyse de la *fiabilité, maintenance et disponibilité* des routes – chaussée–éléments et chaussée–structure–système- ; • adaptation de la méthodologie d'analyse de la qualité des travaux routiers par le *modèle de l'arbre de défactions* (model structural pour la mise en évidence des points faibles des structures routières) ; • définition expérimentale des *coefficients de sécurité* en constructions déterminants par la méthodologie de la *fiabilité des travaux*, y compris base sur les *expériences des essais accélérés* et des *études in situ* des travaux ;

respectivement • définition des *qualités fonctionnelles-multi-fonctionnelles* y compris différemment quant a (et conformément) aux *conditions d'exploitation naturelles ou artificielles*, comme la période de temps de la journée, les saisons de l'année, le niveau de chargement du trajet, le sens de circulation, etc., • analyse économétrique des coûts de la qualité – *économie et efficacité* de la qualité -, qualité directe, indirecte, propagée ; analyse de la qualité actualisée/discontée technométrique spécifique ; • définition multi-paramétrique systémique concernant la *durée* de vie, de projet, d'exploitation, de service, respectivement, durée estimée et durée pronostiquée des constructions routières ; et dans tous ces cas, la définition systémique concernant la durée optimale, durée consommée, durée rémanente, etc., ; • *traitement corrélé, cohérent systémique* de la fonction de qualité et, respectivement, des fonctions de protection de l'environnement et d'assurer la sécurité du trafic routier ; la qualité de la vie et de la fonction de développement durable du système du trafic routier et du macro- système social–économique (*qualité durable*) ; • développement du langage de la qualité *spécifique* a l'épistémologie du secteur routier ; etc.

Concernant le problème de l'aspect de la *dégradation évolutive*, suivant les recherches réalisées on spécifie (on accepte) que, la structure routière – en tant que système/élément sujet a l'analyse de fiabilité -, est *avec usure positive, est aussi avec usure moyenne positive, est dégradable et dégradable en moyenne* – dans la situation ou il n'est pas encore sujet au renouvellements courants et périodiques en ce qui concerne certains caractéristiques d'état données (intéressantes pour des qualités fonctionnelles relevantes).

Nous considérons que, dans le cas de la dégradation des structures routières où des éléments de la structure routière, la dégradation dans le temps présente une caractéristique *statique* de condition a un moment donné, tout comme une *vitesse* et, respectivement, une *accélération* de l'évolution de la dégradation dans le même moment. Dans ce contexte de la mise en évidence de la *cinématique de la dégradation*, deux situations avec une même valeur statique peuvent présenter deux vitesses différentes, et dans le cas de deux situations identiques de condition statique et vitesse de la condition, l'accélération de l'évolution de la dégradation peuvent présenter des valeurs différentes. Cette considération assure un élément nouveau dans l'analyse et la décision de la

«*priorité*» des actions et travaux d'intervention-amélioration- reconstruction dans le cadre de la conception de la stratégie routière.

A base des résultats des recherches spécifiques concernant l'*ergodique* des phénomènes des dégradations évolutives des constructions routières, il a été possible de réaliser des applications du type des *procès Markov avec décision*, en considérant que de telles stratégies peuvent être communes seulement aux activités de maintenance préventive et/ou courante, entre deux réhabilitations ou reconstructions successives des chaussées.

La démarche SR-IRMS comprend un nombre de méthodologies et méthodes pour les *prognoses, prévisions, prédictions, espérances mathématiques*, etc. concernant l'évolution future possible et/ou probable des *sollicitations* du système, respectivement, de la modification de *ses conditions et qualités fonctionnelles-multi-fonctionnelles*, et – a leur base –, y compris de la nature et dimension des effets (positives ou négatives) des stratégies routières appliquées. Ultérieurement, pendant l'application des stratégies, on assure aussi la *correction-auto-correction* des indicateurs (données), y compris en vue d'améliorer continuellement les prognoses.

3.2. Base informationnelle SITEER-BDR

La condition, les qualités fonctionnelles-multi-fonctionnelles, respectivement les performances du *tout* et des *parties de système* SR-IRMS se rapportent en et au système cohérent et unitaire des informations-données, par le «*Système des Indicateurs Techniques, d'Economie et d'Efficacité des activités, travaux et réseaux Routiers*» (SITEER) [3] (1982), [2] (1987), [4].

Il est nécessaire de l'imposer – epistemologiquement *concomitant* – aux niveaux de politique–stratégie –tactique/planification –programmation/conception – procédures d'exécution dans une démarche cohérente.

Le concept et les caractéristiques SITEER doivent être transmises, opérationnellement – applicativement, a la *Banque de Données Routières* (BDR) informatisée – dans le cas donné, par le développement du BCDTR généralisé existant –, toutes les deux proposées par l'auteur [3] (1982), [2] (1975, 1987), [4], [12].

SITEER comprend les indicateurs par lesquels on décrit les *choses, les êtres et les notions*, respectivement les *conditions, les caractéristiques, les événements et les actions* considérées *spécifiques, évaluables et relevants* du système définit, analyse, simule et/ou conduit. En ce qui concerne le modèle mathématique de IRMS, l'ensemble (la multitude) d'indicateurs comprend *tous les paramètres du système* (critères, variables, constantes, valeurs limites des restrictions).

Les informations ou les indicateurs SITEER se *classifient* en indicateurs *techniques, économiques, sociaux, écologiques et esthétiques*. A la base de la *pyramide des indicateurs*, il y a les trois aspects d'encadrement : la *fonctionnalité, l'espace et le temps* de localisation de l'information. A l'hauteur de la pyramide des indicateurs, se groupent le *trois niveaux de composition* des informations : le niveau des indicateurs analytiques (propriétés ou caractéristiques intrinsèques, élémentaires relevants), le niveau des indicateurs *synthétiques* (indicateurs composés de plusieurs indicateurs analytiques et/ou composés selon des critères importants d'évaluation et de fonctions-objectif, par exemple les qualités fonctionnelles), et, au sommet, le niveau des indicateurs *complexes* (indicateurs *globaux*, indicateurs de complexité prononcée, généralement orientés vers les *destinataires* qui exploitent au niveau général la base d'informations, par exemple les qualités multi-fonctionnelles).

Au cadre du SITEER, une *Information* est un *Vecteur*, dans la composition duquel participent les composants suivants : fonctionnelle de l'indicateur ; attribut ; unité de mesure ; valeur (mesurée ou estimée) ; temps de référence (de la naissance de la valeur) ; moment de l'enregistrement ; lieu de l'existence ; niveau de confiance concernant la certitude, correctitude et la précision de la génération de l'information.

Nos propositions – directes ou indirectes – formulées dans les publications réalisées dans le circuit informationnel national et international pendant les dernières trois décennies, ont initié dans ce sens *l'enrichissement continu épistémologique-lexical technique-écométrique systémique* du vocabulaire technique-économétrique routier.

3.3. Modèle global IRMS et Classe des types de stratégies routières

Une *démarche opérationnelle* complexe de définition de la stratégie routière présente – en essence et en fait – un *ensemble* d'actions de définition, de sollicitation, d'analyse, de conception, d'implémentation, respectivement, d'exploitation et de développement d'une *classe de types de stratégie*.

Les *types* de stratégies routières sont contourés et imposés de la part des *références (générateurs-destinataires-récepteurs-bénéficiaires)* des stratégies, d'une part concernant la complexité de l'objet conduit (réseau- sous-réseaux de routes, etc.), de l'autre part concernant les buts, respectivement les fonctions (objectifs-critères) des stratégies générales ou particulières concrètes. Les objectifs de l'administration routière, les objectifs des transporteurs, les objectifs de l'environnement social adjacent, etc., etc. diffèrent entre eux (généralement, non-harmoniquement ou même antagoniste), donc on doit élaborer et implémenter des *types de stratégies spécifiques*. En même temps, évidemment, il est impérieusement nécessaire la constitution d'une *modèle global des types* de stratégie, par laquelle on réalise et on harmonise les intérêts de toutes les références-stratégies effectivement et concomitant réalisées et exploitées [8], [3] (1982, 1994), [12], [2] (1991), [4], [9], [10].

Le *modèle global, de base* des stratégies a été élaboré concomitant en contexte *conceptuel, physique, fonctionnel, computationnel, informationnel, cybernétique, mathématique et informatique*.

La *structure* de IRMS est mixte, avec des sous-systèmes-composants – fonctionnels et structuraux – en *série, en parallèle et spécifiquement connexes*. Les *sous-systèmes fonctionnels* peuvent être des modèles spécifiques IRMS élaborés *quant a une ou concomitamment plusieurs fonctions* de SR-IRMS (confort, sécurité, qualité physique, qualité de la vie, etc. etc.). Les *sous-systèmes structuraux* du premier niveau de complexité sont : «Maintenance Management System» (MMS) (Système de Management de la Maintenance) ; «Pavement Management System» (PMS) (Système de Management de la Chaussée) ; «Infrastructural Management System» (IMS) (Système de Management de l'Infrastructure) ; «Bridge Management System» (BMS) (Système de Management des Ponts) ; «Road Capacity Management System» (CMS) (Système de Management de la Capacité Routière) ; «Road Safety Management System» (SMS) (Système de Management de la Sécurité Routière) ; «Ecological Management System» (EMS) (Système de Management Ecologique) ; «Economical-Financial Management System» (FMS) (Système de Management Financier- Economique) et autres. Le degré de développement des sous-systèmes structuraux principaux est et peut être différent ; dans le contexte historique ; par exemple MMS-PMS s'est développé en étapes et avec priorité aussi dans le cadre de nos démarches.

L'adaptation des propriétés des stratégies modelées, leur *calibration et la validation* ont été possibles par des recherches *expérimentales* de grand volume (en espace, dans le temps et en fonctions) et une *fidélité* complexe.

Le *développement de la classe* de l'ensemble des *types de modèles fonctionnels-structuraux particularisés*, éventuellement même *autonomes et/ou autochtones* de stratégie routière n'est pas résolue en général dans le cas des modèles opératifs du *type* PMS-RMS connus, opérationnelles *expérimentalement ou applicativement*. Dans le cas des classes de modèles avec des noms génériques comme Road Network Strategies (Stratégies du Réseau Routier); Integrated Road Management System (Système de Management Routier Intégré); Road Strategies (Stratégies Routières); *l'existence concomitante* dans eux-mêmes, selon le cas, de certains *sous-systèmes-sous-modèles fonctionnels-structuraux* du genre PMS, MSM, BMS, etc., etc., ils – dans leur co-existence en système – ne présentent pas une *cohérence systémique* conformément a nos propositions concernant la classe de *l'ensemble des types de models* IRMS et, respectivement, concernant *l'intégration multiple interne* macro-systémique [1], [6].

Il est évident que tout cas de combinaisons générées dans ce contexte concernant les modèles de stratégie routière (combinaisons de divers niveaux–variantes–versions–références), constitue concomitant le *tout ou la partie cohérente, connexe, corrélée* du *modèle globale* de base IRMS.

Par la concrétisation de ces *cas de combinaisons* de possibilités et de souhaits, dans le cas de n'importe quelle *situation donnée*, il résulte *qu'on peut réaliser (ou il faut réaliser) un nombre significatif de types* (de niveaux–variantes–versions–références) de stratégies routières applicatives et – en réalité – *il faudrait exister* dans ce contexte des modèles-projets routiers effectifs, dans un tel contexte réellement accessible et utile.

Dans la classe des types de stratégies routières, on peut mettre en évidence du point de vue applicatif, par exemple, les types suivants de RS-IRMS *fonctionnellement-définis* : • SR-IRMS fonctionnellement-spécifique concernant la description de l'évolution dynamique (historique-momentané-future) de la condition et des qualités fonctionnelles du réseau (un sous-réseau) routier, sans interventions programmées ; (par ce type de modèle on peut préciser aussi les stratégies «sans allocation de ressources»); • SR-IRMS fonctionnellement-spécifique pour l'analyse et l'amélioration du bilan énergétique global des activités et travaux routiers, concomitant et connexe avec l'aspect énergétique des transports routiers, tant concernant l'optimisation des consommations d'énergie, que concernant la réduction significative de la pollution de l'environnement des transports routiers due aux caractéristiques des chaussées et des moyens de transports (voir les travaux de l'auteur dans CNDPR [3]1986) ; etc.

De la même sorte, on peut mettre en évidence les suivants SR-IRMS structurellement-définis : • partie structurelle de SR-IRMS du type du sous-système de la fonction Road Maintenance Management System (MMS) (Système de Management de la Maintenance Routière) au cadre d'un sous-réseau routier, concernant la maintenance complexe de l'infrastructure ; • partie structurelle de SR-IRMS du type Pavement Management System (PMS) (Système de Management Routier), au cas d'un sous-réseau (réseau) routier, concernant le renforcement- réhabilitation de l'infrastructure :etc.

Dans la *pratique des administrations* des réseaux de routes publiques ou privées – tenant compte du *problème permanent de la modalité d'assurer le niveau adéquat de*

financement de la maintenance-développement de l'infrastructure routière -, on peut analyser la conception de certaines stratégies routières spécifiques, comme : • stratégie routière pour la réalisation du réseau routier «*le moins dégradé*» ; • stratégie routière pour la réalisation du réseau routier «*le plus correspondant adéquat*», quant à un normatif avec un niveau minimal acceptable (admissible) de l'ensemble des qualités fonctionnelles prioritaires ;etc. Dans ces cas, on essaie de découvrir la *succession (échelonnement)* en temps et en espace, concernant la dimension nécessaire (valeur minimale) du *volume des ressources financières*.

Ainsi, les types de stratégies routières peuvent être classifiés, respectivement, - selon les nécessités des références -, même dans les deux groupes suivants distincts : ayant comme *inconnus les éléments constructifs* (géométriques, physiques, mécaniques, chimiques, etc.), au cas où l'espace des ressources est connu, respectivement, ayant comme *inconnues même la succession et le volume des ressources nécessaires* (financières, matérielles, humaines) afférentes aux stratégies pré-établies, au cas desquelles l'espace des éléments constructifs est admissible pré-établi.

En concrétisant ces *cas de combinaisons* de possibilités et de souhaits, dans le cas de n'importe quelle *situation donnée*, il résulte *qu'on peut (ou même on doit) réaliser un nombre significatif* de types (de niveaux-variantes-versions-destinations) de stratégies routières et – en réalité – il *devrait exister* dans ce contexte les modèles-projets de stratégies routières effectives, dans un tel contexte réellement utile. On mentionne le fait que, même si ces classifications paraissent être, à une première vue, superflues ou «philosophiques» pour les actuels (ou virtuels) *références (générateurs-destinataires-récepteurs-bénéficiaires)* des modèles de stratégies routières systémiques, en fait, même ceux-ci demandent – toujours, continuellement et instamment – l'opérationnalisation *effective* des modèles autochtones classifiés comme plus haut, pendant l'implémentation-exploitation d'une stratégie routière systémique.

Tenant compte de notre expérience – aussi celle internationale – concernant la vie effective des stratégies routières, on peut constater (en général) que, les stratégies implémentées pour une *durée moyenne* ou une *durée longue* d'exploitation, ont enregistré dans le temps des *modifications significatives* nécessaires concernant la valeur et/ la nature de leurs paramètres de conception initiaux et initialement prognostés. Les modifications ont été imposées par les *références* des stratégies, ou par les conditions naturelles d'exploitation (ces modifications constituent des perturbations importantes sur le comportement dynamique du système).

Dans ce contexte réel, les trajets des stratégies doivent être *examinés en permanence*. Ainsi, l'exercice des corrections des stratégies s'impose, ce qui signifie la réalisation effective dans le temps d'une *démarche dynamique d'analyse-reconception* du RS-IRMS, particulièrement ses composants, de la classe des types de modèles IRMS instituée.

3.4. Intégration interne multiple

Dans la démarche SR-IRMS, la *structure* entière et l'ensemble des relations de IRMS est *intégrée* conceptuellement *fonctionnellement et informatiquement*, respectivement actuellement (partiel) intégré *mathématiquement, cybernétique et informatiquement*. Dans IRMS, *l'Intégration Interne* est systémiquement étendue [3], [4], [9], [10], [12].

Les démarches en question proposent le *traitement concomitant, corrélé, connexe et cohérent des types de management system*, par un *modèle global multi-intégré de stratégie routière, Integrated Management System (IRMS)*.

La *multi-intégration* se réalise concomitamment selon les critères et opérations concernant le domaine *conceptuel, fonctionnel, informationnel, mathématique, cybernétique, informatique*, tout comme du point de vue *spatial-temporel, territorial, administratif, opérationnel, normatif, référentiel*, etc. La *multi-intégration* des modèles opérationnels composants du système de management élaboré *suppose et assure* la genèse, unicité, complexité, dynamique, cohérence, complémentarité, professionnalité, etc. du *système large IRMS*, complexe, dynamique et cybernétique, respectivement des *sous-systèmes* fonctionnel ou structural spécifiquement soulignés.

L'intégration se rapporte, concomitamment, aux *niveaux supérieurs des macro systèmes* (tant que possible) et aux *aspects de la dynamique des conditions* du réseau, de la *dynamique de la correction des trajets optimaux* et de la *dynamique des autocorrections dans le développement –validation des modèles*. La multi-intégration opérationnelle se réalise au niveau de la définition de l'ensemble de *paramètres de conception* des modèles.

La *performance de l'entier et des parties* de système se rapporte aux demandes des fonctions de la stratégie routière, précisée par des objectifs et critères de décision. Opérationnellement, elle est *évaluée théoriquement et applicativement* par la *composante et/ou le sous-système* Economical Financial Management System (FSM) (Système de Management Economique et Financier), respectivement pratiquement par la *fonction spécifique omniprésente* FMS, incluse dans tous les systèmes-sous-systèmes IRMS. Les *méthodes* appliquées sont connues (*méthodes par matrice ; rapport bénéfice-coût ; condition index ; coût-efficacité ; maximiser les bénéfices*, etc.) *adaptées* aux demandes de développement spécifiques d'un réseau routier, d'une part dans le contexte de sa participation dans un *réseau international*, de l'autre part, dans le contexte du *réseau d'état-locale hétérogène en cours de modernisation en transition*.

Dans le procès de management optimal/rationnel systémique pour un terme moyen et long des stratégies routières de différents types et genres conçus par le modèle global, *l'exploitation ultérieure* dans le cadre de l'horizon de temps abordé, met des problèmes complexes concernant la *dynamique des demandes et des critères de décision*. *L'adaptation dynamique* dans ce contexte des *trajets réels* requiert la continuation des recherches et des applications concernant aussi *l'intégration dans la dynamique* des démarches opérationnelles.

La particularisation des types (*niveaux, variantes, versions et références*) des *applications* est assurée autonome pour la *diversité des références (générateurs / destinataires / récepteurs / bénéficiaires)*. L'intégration dans IRMS des *buts, demandes, critères de décision et des pratiques de management systémique*, formulés et suivis de la part des *références* généralement *antagoniste*, constitue l'un des plus difficiles problèmes de l'intervention nécessaire du RS-IRMS sur *l'intégration des stratégies routières dans les politiques routières et dans la réalité de la vie social-économique*.

IRMS intégré signifie en même temps aussi intégration systémique spécifique des conditions de développement du *cadre d'instruction* général et concret de conception, implémentation et exploitation des stratégies routières, tout comme le *cadre de l'instruction* spéciale du personnel – y compris jusqu'à l'élaboration de *guides pratiques d'application* et, respectivement, des *cours universitaires et post-universitaires* de spécialisation dans le domaine des activités.

La présence dans la vie économique et sociale quotidienne d'une démarche SR-IRMS endo- et exogène intégrée, *demande et assure* – commençant par la réalisation du *pré-audit d'analyse-conception* et de *l'audit d'implémentation-développement* proposées dans le cadre de SR-IRMS – les *possibilités de contrôle public*.

Dans le contexte de la *multi-intégration systémique* promue, les stratégies routières de tout type et origine *ne sont pas traitées isolément, non concordant*. En vue de solutionner une coordination viable des actions, il est impérieusement nécessaire l'organisation administrative adéquate du *coordinateur*.

3.5. Pré-audit et audit complexe de la stratégie routière

Dans le cadre de la démarche SR-IRMS on *formule* – finalement – des *considérations et des propositions novatrices* concernant la nécessité d'*installer* dans la pratique des actions spécifiques dans le domaine, du « *pré-audit indépendant* » des *stratégies routières en cours d'analyse et de conception*, respectivement de « *l'audit indépendant* » des *stratégies routières en cours d'implémentation et de développement* (voir les travaux de l'auteur dans : [3] (2006, Udvardy); respectivement [12].)

En comparaison avec le régime présent de *l'audit ordinaire des projets des travaux routiers et l'audit ordinaire des routes existantes en exploitation*, le *pré-audit et l'audit* de la *stratégie* du développement-modernisation du réseau dans une *stratégie systémique*, comprend des objectifs (questions dans le questionnaire) – entre autres – concernant *l'existence des conditions-sources spirituelles, financières, matérielles et technologiques de modernisation* du réseau routier, concernant les *spécificités* de l'exo-système, concernant la *multi- intégration systémique*, tout comme concernant le *niveau des aptitudes de l'environnement social*, respectivement, concernant la *prévision de l'influence d'une évolution de la modalité et du degré de motorisation* de la population du territoire analysé.

Le *pré-audit et l'audit des stratégies routières* constituent un *examen formel* de la performance d'une stratégie future, respectivement, d'une stratégie existante. Si la *revue des projets et des routes est réactive*, le *pré-audit et l'audit de la stratégie* – tout comme l'*Audit des projets et des chaussées* – *est proactif*. Le *pré-audit et l'audit de la stratégie* – tout comme l'*audit des projets des travaux et des chaussées existantes en exploitation* – *ne représente pas* le contrôle de la qualité sociométrique, économétrique ou technique des analyses et des projets, respectivement, de l'implémentation et le développement de la stratégie et *ne réalisent pas leur approbation supplémentaire*.

On observe que les descriptions des modèles de stratégies routières existantes dans l'environnement informationnel international [1], [2], [6] etc.) *n'informent pas* sur l'existence dans leur démarche des méthodologies, méthodes ou procédés concernant le *pré-audit/audit des stratégies* quant aux qualités fonctionnelles prioritaires des systèmes de circulation routière ou de l'infrastructure des systèmes, ainsi *nos propositions peuvent contribuer au développement de cet important aspect*.

4. EN GUISE DE CONCLUSION

4.1. Efficacité complexe

L'efficacité complexe (*économie + efficacité*) des démarches systémiques corroborées est supérieure à celle résultée des actions des procédures-éléments-composants

appartenant aux systèmes-sous-systèmes définis, même dans le *cas réel* enregistré du «*management des systèmes avec allocation limitée des ressources*», si la *fonction de la performance* est approchée systémiquement.

Le retard de l'implémentation généralisée d'un vrai système de PMS ou IRMS, comme il résulte de la pratique procédurale constatée par l'auteur – respectivement de la bibliographie de spécialité dans le monde –, doit être cherché dans les *antagonismes* plus évidents plus insurmontables de la famille (aussi multi- hétérogène) des bénéficiaires (ou même des *références*) du système routier réel de circulation.

L'efficacité des stratégies routières est déterminée par des *intérêts et des méthodes* variés. Nos applications généralisées et/ou expérimentales montrent que, l'économie connexe chaussée-transport peut assurer jusqu'à 15-20 % économie directe et implicite dans le cas d'une stratégie systémique conduite en *terme moyen* (quant à la programmation et l'exécution pêle-mêle des actions et travaux routiers), dans le cas d'un réseau routier *multi-hétérogène en transition* en cours de modernisation, dans le cas d'une *allocation relativement significative de fonds*.

En tout cas il est important que, dans le cas d'un *ensemble de stratégies routières systémiques*, leur *utilité* se manifeste, premièrement, inévitablement par les suivants :

- on assure la *connaissance objective* de l'état et des qualités multi-fonctionnelles, statiques et dynamiques-cynétiques du réseau routier ;
- on évalue–simule technique-économiquement objectivement le *nécessaire de ressources* financières-matérielles en vue de modifier l'état et les qualités du réseau routier *vis-à-vis d'une demande acceptée ou imposée* ;
- on s'approprie le *langage professionnel spécifique* de la démarche de la stratégie routière et on réalise le *caractère compréhensif* des modèles théoriques et opérationnelles ;
- on implémente et on exploite, successivement, la *classe des types* de stratégies routières demandée par les *références* ;
- on réalise en étapes, unitaires et collectives, le *modèle global intégrateur* de stratégie routière viable, multi-utilitaire et avec efficacité complexe, connexe avec l'exo-système aussi.

4.2. Implémentation de SR-IRMS

Les actions entreprises dans un réseau multi hétérogène ont permis *d'assurer les conditions informationnelles adéquates* d'une préparation possible de *l'implémentation généralisée* (ou locale), en *étapes en complexité et en aire des objectifs choisis par le décideur*, de certains *types* concrets de stratégies routières. On observe le fait que – ce qui est en fait une caractéristique commune de toute approche connue au niveau mondial dans le domaine –, SR-IRMS est proposé et *implémenté successivement et auto-développé en étapes*. La démarche comprend, dans le même temps – inévitablement *concomitant* –, des phases d'études, expertises, applications locales, applications généralisées, etc. concernant les composants SR-IRMS global.

Le projet, l'implémentation, l'exploitation et le développement des *types* de stratégies routières commence avec la constitution de la *banque de données routières*. On développe successivement et continuellement l'espace des *fonctions* (demandes, buts, objectifs), l'aire et le volume de la *base de données*, on élargit et on développe en étapes la complexité de la *bibliothèque des applications* informatiques.

L'implémentation des stratégies routières systémiques ne finit *jamais*, d'une part parce qu'elle doit être *continue*, quant à l'évolution–développement du *trajet du comportement* de l'objet approché, et de l'autre, parce que les *références* se rapportent toujours

différemment, antagoniste, ou égoïste, *hétérogène*, a l'ensemble des fonctions déjà abordée dans le système.

L'approche SR-IRMS présentée peut constituer – même si seulement par certains de ses caractéristiques -, une *source d'informations* dignes d'analyse dans un procès de projet-implémentation-développement d'une *classe de types de stratégies routières* inévitablement utiles au *macro-système des transports* et du macro-système économique-social.

BIBLIOGRAPHIE

1. PMS-RNWS (2007). Pavement Management System, Road Network Strategies; Integrated Road Management System; Road Strategies; etc. Publications, documents, bases de données et programmes utilitaires existant sur l'Internet (jusqu'au 28 février 2007).
2. PIARC/AIPCR (1975-1995). World Road Congress / Congrès Mondial de la Route. Mexico City, 1975., Vienne, 1979., Sydney, 1983., Bruxelles, 1987., Marrakech, 1991., Montreal, 1995. Les Rapports Nationaux thématiques de la Roumanie et des Travaux individuels. (Voir les paragraphes de l'auteur du présent article.) Publications, Web sites
3. CNDPR (1982-2006). Le Congrès National de Routes et de Ponts de Roumanie. 1982., Pitești, 1986., Cluj-Napoca, 1990., Neptun, 1994., Iași, 1998., Timișoara, 2002., București, 2006. Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România - Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România. Lucrări editate. CD-ROM (2006).
4. Udvardy, L. (2000a). Contribuții la fundamentarea teoretică și operaționalizarea strategiei dezvoltării rutiere. Teză de doctorat. /Contributions à la fondation théorique et l'opérationnalisation de la stratégie du développement routier. Thèse de doctorat./ Universitatea "Politehnica" Timișoara. 2000. - Biblioteca Națională a României. Clasificare: 65:656.01 65.012.4:656.01 043. 2000. București. pp. 1-321.
5. Dâmboiu, L. (2006) Strategia rutieră pentru dezvoltarea serviciilor de transport pe perioada 2015-2015. /La stratégie routière pour le développement des services de transport dans la période 2005-2015./ Drumuri - Poduri. Anul XVI. August 2006. Serie Nouă Nr. 38 (107). Strategii. 5-46.
6. EPMSC1 (2000). 1st European Pavement Management Systems Conference. Budapest. 24-27 September, 2000. Book of Abstracts. CD-ROM. FEHRL; MAÚT; AIPCR/PIARC. Budapest. Proceedings. CD-ROM.
7. Călinescu, D. (2005). *Programul Pavement Management System (PMS) - aspecte generale. / Le Programme Système de Management de la Chaussée (PMS) – aspects généraux.* / Revista Drumuri și Poduri. Nr. 20 (89). A.P.D.P.R. București. Februarie, 2005, pag. 18-19.
8. Udvardy, L. etc. (1984). Considerations concernant la stratégie d'entretien et de renforcement des routes. Routes et développement. Colloque International. I.S.T.E.D.; l'École Nationale des Ponts et Chaussées. Paris. pp. 193-198.
9. Udvardy, L. (2000b). Road Management System and integrated PMS. The Pioneering Application Position of the PMS in the Multi-functional Integrated Systems. 1st European Pavement Management Systems Conference. Session V. Integrated management systems. (24-27 September, 2000.) Book of Abstracts. CD-ROM. FEHRL; MAÚT; AIPCR/PIARC. Budapest. Proceedings. CD-ROM. Nr. 0503.
10. Udvardy, L. (2001). Informația prezentului – prima resursă *teoretică / aplicativă* a viitorului în analiza, modelarea și conducerea optimală-rațională sistemică a strategiilor rutiere ale începutului de mileniu. / L'information du présent – la première ressource *théorique / applicative* de l'avenir dans l'analyse, le modelage et le management optimal-rationnel systémique des stratégies routières du commencement du millenium./ Simpozion. Zilele Academice Timișene. Ediția a VII-a. Timișoara, 24–25 mai, 2001. Vol. 1. Academia Română. Filiala Timișoara. Editura SOLNESS. pp. 215-222, 223-230.
11. Udvardy, L. (1986). Propuneri cu privire la o nouă definiție și metodologie de evaluare a duratei de exploatare a drumurilor. /Propositions concernant une nouvelle définition et méthodologie d'évaluation de la durée de vie des chaussées./ Comportarea in situ a construcțiilor. Vol. 5. (Cel de al 6-lea Simpozion Național, Mamaia, 1986.) CISC; INCERC. București. pp.1-6.
12. Udvardy, L. (2006). Comprehensive road strategies including the *road safety pre-auditing*. On safe roads into the XXI. Century. 4nd Conference. Session I. 2006. Hungarian Road Association, MAÚT; World Road Association, AIPCR/PIARC. Budapest. Books of Abstracts. CD-ROM.