

SYSTEME D'INFORMATION ARGUS

**G. CAROFF
(SCETAURROUTE)**

**H. LECAIGNEC
(SCETAURROUTE)**

**E. LAYERLE
(AUTOROUTES DU SUD DE LA FRANCE)**

1 INTRODUCTION

1 . 1 Généralités

Les enquêtes de recensement des besoins auprès des gestionnaires en France montrent que les principaux objectifs à atteindre sont les suivants:

- couvrir tous les domaines de l'entretien des routes et donc couvrir les tâches du domaine des grosses réparations d'une part, de l'entretien courant d'autre part,
- assurer la meilleure liaison possible entre construction et entretien,
- constituer un outil d'aide à la décision fournissant aux gestionnaires des éléments de base pour le dialogue avec les décideurs, c'est-à-dire donner notamment des éléments d'appréciation à long terme du niveau de service et de l'impact des niveaux budgétaires,
- constituer un outil simple pour l'établissement de la programmation annuelle des travaux,
- être cohérent avec les systèmes de suivi de gestion en place dans le service gestionnaire,
- n' être qu'un outil d'aide à la décision et laisser la place à l'intervention du gestionnaire local dans l'analyse et dans les propositions.

Pour atteindre les objectifs précités, on est généralement conduit à concevoir un système modulaire représentant les quatre grandes fonctions du système.

Un tel système comporte:

- un système d'information, c'est-à-dire une base de données complète permettant l'archivage, la mise à jour et la production de documents de restitution (schémas itinéraires, traitements statistiques, cartographie,...),

- un modèle d'évaluation des stratégies d'entretien à long terme, ce qui nécessite de disposer de lois d'évolution de l'état des chaussées afin d'effectuer des prévisions.

Au plan international, le modèle d'évaluation des stratégies la plus répandu et le plus connu est le modèle HDM de la Banque Mondiale. Cet outil très puissant permet effectivement de chiffrer les coûts des usagers en fonction de l'état des routes, dont l'évolution est prévue par un sous-modèle. Le modèle HDM a déjà été utilisé par TRANSROUTE (Groupe SCETAUROUTE) pour des projets en Algérie, au Cameroun, au Gabon et maintenant au Bangladesh et devrait l'être encore sur d'autres projets à venir.

- un système de programmation des travaux, c'est-à-dire un jeu de règles d'entretien, traduction en termes pratiques d'une stratégie d'entretien.

La stratégie étant choisie, ce système permet de déterminer le programme de travaux (tâches d'entretien et priorités) sans faire appel à un outil complexe et surtout en intégrant d'autres paramètres (sections de travaux, contexte local, ...).

- un système d'évaluation et de suivi du niveau de service destiné à mesurer l'efficacité de la stratégie choisie et de fait l'incidence du niveau du budget sur le niveau de service.

Quand on conçoit un système de gestion, on cherche de façon générale à répondre à la double question, et en fait les objectifs d'un système sont multiples et selon le niveau de gestion concerné, ils ne sont pas forcément identiques.

Le système d'information est le cœur du système puisqu'en plus de sa fonction informatique, il alimente les autres modules.

Avant de présenter le système ARGUS, nous allons présenter les derniers développements réalisés en France dans le domaine de l'auscultation des chaussées.

2. SYSTEME D'INFORMATION ARGUS

2.1 Conception générale

Les fonctions du système d'information, dans le cadre général rappelé ci-avant, sont d'archiver, de gérer et de restituer toutes les données relatives au réseau routier ou autoroutier nécessaires au gestionnaire chargé de l'entretien. A titre d'exemple, un tel système doit permettre l'obtention de données relatives à la construction pour expliquer des comportements constatés à l'exploitation.

Dans un souci de classification, on peut distinguer:

- d'une part les données physiques et les données d'utilisation de l'infrastructure,
- d'autre part, ces mêmes données physiques sont divisées en données statiques (repérages, structures,...) qui n'évoluent pas, et données dynamiques .

On y retrouve donc:

- Le système de repérage, facteur fondamental d'un système d'information puisqu'il est bien sûr essentiel que tous les paramètres fassent référence à un système unique et fiable,
- La géométrie de l'infrastructure (profil en long, vue en plan, profil en travers),
- Les structures de chaussées initiales et les travaux d'entretien, qui sont décrits non seulement de façon quantitative mais également qualitative, en fonction de la qualité réellement obtenue,
- Les points singuliers tels qu'ouvrages d'art, échangeurs, aires, etc.
- Les paramètres caractérisant l'état des chaussées résultant d'une auscultation périodique,

- Les données de trafic, en volume et en termes de charges,
- Les accidents.

Dans la conception du système et le choix des outils, il n'a pas été oublié:

- La nécessaire décentralisation de la gestion des données (DREX, DEX, DISTRICT) et les contraintes que cela implique,
- La possibilité de faire évoluer le système pour l'adapter à une demande évolutive ou à d'autres contextes (import et export de données,...),
- Les performances des outils utilisés (matériel, SGBD, restitution de données, ...).

Le système ARGUS permet de gérer les informations statiques et dynamiques, il permet leur archivage mais aussi la restitution sous forme simple et synthétique des informations nécessaires aux différentes prises de décisions. Ainsi, dans la panoplie des éditions, nous trouvons:

- Les interrogations multicritères,
- Les restitutions statistiques,
- Les schémas itinéraires des données de structures, de trafic, de géométrie et d'auscultation . . .
- Les représentations cartographiques.

2. 2 Matériel et logiciel

ARGUS fonctionne sur un micro-ordinateur IBM ou compatible en système d'exploitation DOS. Le système de gestion de base de données ORACLE sous WINDOWS est complété par d'autres logiciels gérés par ARGUS pour la définition des écrans (OBJECT VIEW), l'intégration automatique des données (SIGMASCAN), les interrogations multicritères et les graphes (BUSINESS OBJECTS) et les éditions cartographiques (MICROSTATION).

2.3 Organisation et gestion des données

Le système est conçu pour être exploité par les échelons centraux et régionaux. Les flux d'informations sont organisés en conséquence, les données détaillées restant en région et l'échelon central gérant l'ensemble des informations synthétiques pour tout le réseau. Le transfert des données entre les échelons est réalisé soit au travers d'un réseau, soit par des procédures d'import-export de données. Des mots de passe donnent aux utilisateurs accès à différents niveaux de données, soit en consultation, soit en mise à jour.

Pour permettre une gestion optimale des infrastructures, les données de surface (voies, événements, mesures d'auscultation, etc.) et de structures (chaque couche de construction ou d'entretien est désignée par un pavé) sont gérées indépendamment, mais avec le même système de repérage. Les données peuvent ainsi être gérées voie par voie, et l'historique est conservé même après un déplacement des voies suite à un élargissement.

Consultation d'un pavé

Pavé

Itinéraire Sens

PR Début + Type pavé Date / /

PR Fin + PK Distance pavé construction V.L. m

Technique Surface O/N

Grenulo min/max / mm

Largeur m Voie(s) d'origine

Fiche technique

Epaisseur

Gauche cm

Droite cm

PR début	PR fin	Type	Date	Couche	Dist VL	Larg	Tech	Epais dte	Epais gch	Cause	Voie org

Une procédure d'archivage des données d'auscultation permet de conserver disponibles toutes les mesures, sans pour autant surcharger la base avec des données anciennes

2.4 Mise à jour de la banque de données, controle des données

Différents moyens sont à la disposition de l'utilisateur en fonction de la nature et du volume de données à intégrer dans ARGUS. Ces moyens ont été développés avec le souci permanent de faciliter la tâche de l'utilisateur et d'exercer un contrôle permanent et le plus pertinent des données introduites dans ARGUS.

Imports:

Le logiciel ARGUS permet d'importer des données provenant d'autres systèmes. En particulier, le point zéro informatisé réalisé avec le logiciel SPOC (Suivi et POint zéro Chaussées) est intégré automatiquement dans ARGUS après la réalisation des travaux. Les imports, qui sont entièrement automatiques, préviennent contre toute erreur de saisie d'un utilisateur.

Auscultation à grand rendement.

L'intégration des mesures des appareils à grand rendement (en particulier SIRANO) est réalisée automatiquement, y compris le recalage éventuel du repérage des mesures sur la section mesurée (correction des dérives des appareils sur la mesure de l'abscisse curviligne). La visualisation à l'écran en temps réel des mesures intégrées permet en outre de contrôler la cohérence de celles-ci. Trois niveaux de sécurité sont donc présents dans cette procédure:

- L'automatisme qui permet d'éviter les erreurs de saisie,
- Le recalage qui localise les mesures au bon endroit,
- La visualisation qui permet de détecter les anomalies.

Ecrans:

Les écrans ont été spécialement étudiés pour permettre la mise à jour et la consultation de manière conviviale, avec des enchaînements automatiques d'écrans si nécessaire. Sur chaque champ de saisie, l'utilisateur dispose d'une aide en ligne, et d'une liste de valeurs quand il faut saisir un code, une référence ou faire un choix. Ces dispositions, auxquelles s'ajoutent un contrôle sur chaque valeur saisie (format, valeur mini, valeur maxi, parfois confirmation), et les droits de saisie au travers des mots de passe, contribuent à donner un niveau de fiabilité élevé aux données contenues dans ARGUS.

2 5 Restitution des données

La restitution des données est faite entièrement automatiquement, mais l'utilisateur peut à tout instant modifier les paramètres des éditions pour une utilisation particulière, et sauvegarder la nouvelle configuration. La restitution des données se présente sous les formes suivantes:

Listes et graphes:

Le logiciel ARGUS permet d'interroger directement la base de données sans connaître le nom et la nature des tables. En effet, un dictionnaire mis au point par SCETAUROUTE permet à l'utilisateur de formuler ses tris, statistiques ou requêtes de façon conviviale. Il est donc possible par exemple d'interroger ARGUS sur le repérage des zones en enrobés drainants, de connaître la répartition des couches de surface, de classer les sections en fonction des indicateurs de macrotecture, d'uni, de l'âge du dernier entretien, etc. Il est possible de construire:

- des graphes sur la base des résultats des requêtes: camembert, nuage de points, histogrammes en 2 ou 3 dimensions et courbes,
- des listes ou des tableaux.

Il est également possible d'exporter les résultats des requêtes ou les graphes vers d'autres applications WINDOWS telles que Excel, Word, Designer,...

Index:

ARGUS permet aux utilisateurs de définir des index de suivi du niveau de service, de programmation de l'entretien, etc qui peuvent ensuite être utilisés dans les interrogations multicritères ou les éditions graphiques (synoptiques ou cartographie).

Synoptiques:

ARGUS permet l'édition de quatre types de schémas synoptiques. Pour une liaison et un sens donné, l'utilisateur sélectionne son intervalle (PR début et fin), le format d'impression (A.4 ou A.3), l'orientation de la feuille et l'échelle . Tous les synoptiques sont complétés par le repérage en PR, les événements (ouvrages, barrière en pleine voie,...), la position des sections trafic et les trafics correspondants. Les éditions disponibles sont:

- structures: cette édition restitue les structures homogènes de la chaussée, voie par voie, en détaillant les opérations depuis la construction (toutes les couches de chaussées réalisées pour la construction et toutes les opérations d'entretien) .
- géométrie de la chaussée: il s'agit d'une représentation schématique de la vue en plan, du profil en long et du profil en travers de la chaussée voie par voie .
- campagnes de mesure: cette édition permet de visualiser la localisation des mesures réalisées avec des appareils d'auscultation (ces appareils sont sélectionnés par l'utilisateur) entre 2 dates (mini-maxi).
- mesures: après avoir sélectionné les indicateurs, l'utilisateur lance l'édition restituant les mesures au pas choisi. Le synoptique est complété par la couche de surface sur laquelle les campagnes ont été réalisées (couche de construction ou d'entretien).

Cartographie:

L'ensemble des données contenues dans ARGUS peut faire l'objet d'interrogations multicritères dont le résultat est représenté sous forme cartographique. Ainsi, les données de trafic et de sécurité peuvent être croisées avec les données d'état du réseau, et représentées sous une forme facilitant considérablement la prise de décision.

2.6 Les utilisateurs d'ARGUS

A ce jour, ARGUS est utilisé par les sociétés concessionnaires d'autoroutes suivantes:

- . **ASF** dont le réseau représente 1683 I<m,
- . **ESCOTA** dont le réseau représente 430 I<m,
- . **STMB** dont le réseau représente 106 I<m.

Avec l'aide de ce système, l'utilisateur central (DEX) possède une vue globale et synthétique du réseau. Cela lui permet, notamment, de pouvoir hiérarchiser les différents itinéraires en fonction d'un ou plusieurs paramètres (trafic, caractéristiques de surface, géométrie, âge des structures ou des entretiens,...) par l'utilisation d'index de "qualité et de service" défini par ses soins. La mise à jour et l'actualisation des données "vivantes" (entretien, résultats d'auscultation,...) se réalise aisément par l'intermédiaire d'export des sites décentralisés (DRE).

Pour l'utilisateur de terrain que représente la DRE, le système ARGUS apporte souplesse, rapidité d'accès aux données et l'avantage d'une intégration automatique des données. C'est ainsi que l'on récupère par transfert de disquettes:

• **le Point Zéro:** lorsque le suivi des travaux de construction et/ou d'entretien est réalisé avec le logiciel "SPOC" (voir article 2.4), la définition des structures (PK début, PK fin, techniques de mises en oeuvre,...) et un résumé très complet du déroulement du chantier (fiches techniques) est intégré automatiquement dans la base de données. Cette phase automatique a le double avantage d'éviter une nouvelle saisie générant des erreurs mais également d'obtenir sans délai

des renseignements très importants. En effet, ces fiches à de nombreuses reprises pour connaître les conditions de mises en oeuvre, de fabrication de l'époque et d'en tirer partie pour interpréter des dégradations ou pour étudier de nouveaux travaux.

• **Les mesures:** dans la majorité des bases de données gérant des mesures, ces dernières sont agglomérées avant saisie afin de limiter le volume de données. Cette saisie, longue et fastidieuse, est souvent génératrice d'erreurs. L'intégration automatique des mesures d'auscultation, que ce soit de l'appareil multifonction SIRANO, mais également monofonction (APL, déflectographe, Scrim/Rugolaser, Gerpho,...), se fait automatiquement de façon rapide et sans erreur. Il en découle que l'on peut, par la suite, calculer les index de service aux intervalles et en combinaison libre étant donné que les mesures sont intégrées au pas d'auscultation.

De plus, le système vérifie les données qui lui sont proposées en vérifiant la cohérence (champs de données,...) mais également la double saisie (en mode manuel ou automatique).

Un atout du logiciel ARGUS, est la facilité de réaliser des requêtes (tris, interrogations multi-critères,...) plus ou moins complexe. Outre la possibilité de visualiser immédiatement une structure de chaussée sur un PK donné ou entre deux PK, le système possède un module d'interrogation de la base de données très performant. Cet outil permet, sans connaître l'architecture de la base de données, d'accéder à une liste d'objets, définie à l'installation et évoluable, permettant de lancer différentes interrogations. Les résultats sont ensuite édités sous forme de tableaux ou graphiques (histogrammes, camembert, nuage de points). Par exemple, des interrogations multi-critères du type "revêtement de surface / résultats de mesure / repérage" se font et se visualisent immédiatement. Tous ces résultats sont très importants pour les décideurs et les gestionnaires d'un réseau.

C'est ainsi qu'ARGUS amène à ses utilisateurs un gain appréciable de temps (recherche de documents, classement, calcul et mise en forme), et une diminution des erreurs, que ce soit à la saisie des données, à l'intégration des mesures ou à leur manipulation.