

## **L'administration et la gestion des ponts en Lettonie**

Ilmars Jurka, Division de ponts  
Direction des autoroutes de la Lettonie  
3, rue Gogola, Riga, LV 1050, Lettonie

Mots clé : gestion de ponts, SGEP Latbrutus

### **Sommaire**

Le rapport présente l'expérience acquise par la Direction des autoroutes de la Lettonie (DAL) au niveau de l'administration et la gestion des ponts en Lettonie, leur évolution au cours des dernières années, prise dans une perspective historique, leur état actuel et les chances de développement pour l'avenir.

La Direction des autoroutes de la Lettonie est responsable pour 929 ponts relevant du réseau des autoroutes de Lettonie et de 740 constructions de grande taille (1=2m) destinées au passage de l'eau sous les routes. En outre, la Direction est chargée de l'entretien de plus de 1500 ponts et grandes constructions de passage de l'eau appartenant aux communes locales. La plupart des ponts sont en mauvais état et leur période d'exploitation est presque terminée. Parallèlement, l'intensité du trafic et le poids du transport s'accroît de manière considérable. Consciente de la situation actuelle et des perspectives futures, la Direction des autoroutes de la Lettonie a élaboré un système de gestion électronique des ponts.

### **1. Introduction**

En Lettonie, comme ailleurs, il y a toujours eu différents systèmes de gestion électronique. Le problème réside davantage au niveau de la qualité et l'efficacité du fonctionnement de ces systèmes. En raison de la croissance constante des ponts à contrôler et de la quantité d'information à traiter, il a fallu réfléchir à la mise en place d'une base de données et à l'amélioration de tout le système. L'occasion s'est présentée avec l'apparition d'ordinateurs et de logiciel adéquat.

En 1995, à titre de solution provisoire, le DAL a introduit une Forme simplifiée d'inventaire et d'inspection et a dressé la liste des types d'inspection de contrôle et de régularité. Avec un nombre de 200 inspections de contrôle par an, on estime que tous les ponts sont soumis à cette procédure. Les données récoltées sont conservées dans une base de données d'Access.

Pourtant, initialement, une telle conservation des données s'était avérée assez incomplète et ne pouvait être considérée que comme une solution provisoire. La pratique et l'expérience d'autres États a démontré qu'il était possible de faire un SGEP beaucoup plus complet. En 1997, un groupe de travail regroupant des spécialistes lettons et norvégiens a été formé pour définir des objectifs de travail et les échéances de travail. En principe, le travail aurait dû s'achever à la fin de 2002 par la mise en marche de SGEP LatBrutus.

### **2. Revue historique du développement des Ponts et de la SGEP.**

En Lettonie, le développement des ponts a traversé toutes les étapes des solutions techniques à commencer par le mur de pierre et de bois jusqu'aux constructions modernes en béton armé tendu, acier et aussi en bois.

Pendant la deuxième guerre mondiale, plus de 80% des ponts sur les autoroutes publiques ont été complètement ou partiellement détruits.

Après la guerre, les ponts endommagés ont été réparés, mais ceux qui étaient complètement détruits ont été remplacés principalement par des constructions en bois ou alors en béton armé monolithe.

Dès 1955, ayant été guidé par la directive du gouvernement, les constructeurs adoptèrent une nouvelle forme - celle des ponts en béton armé pliants typés.

A présent, plus de la moitié des ponts des autoroutes publiques ont plus de 30 ans et sont dans un état de vétuste considérable.

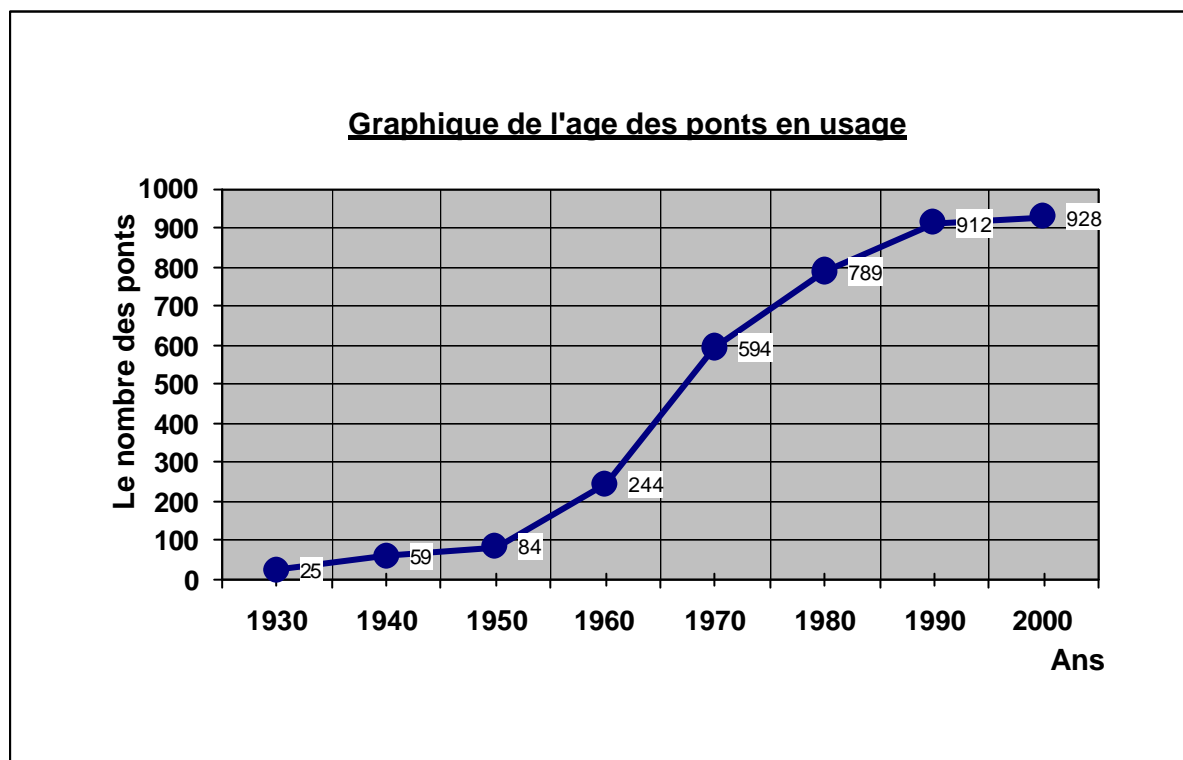


Image No.1 Graphique de l'âge des ponts en usage

Jadis, selon les procédés techniques de l'époque, des bases de données existaient sous une forme de listes des ponts et étaient pour leur maintenance faites selon des prescriptions.

Avant d'arriver au système électronique moderne, Le SGEP a parcouru un long chemin en passant par les stades de listes et de cartes perforées.

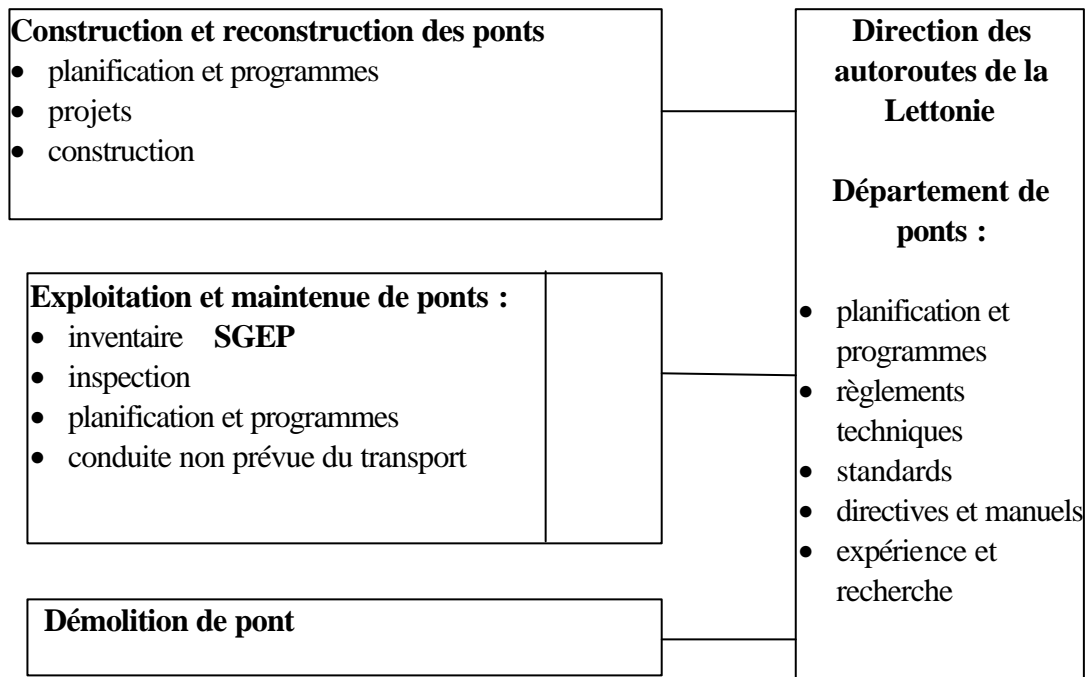
### 3. La Gestion des ponts

La gestion des ponts comprend toutes sortes d'activités : de la construction d'un pont jusqu'à sa démolition. Le SGEP exerce une fonction de surveillance de l'état technique et du suivi de l'utilité des ponts, mais il/elle est aussi étroitement lié aux autres activités procès ayant lieu sur un pont.

(Image No. 2)

La Direction des autoroutes, en dressant le bilan de l'expérience faite jusqu'à maintenant, a indiqué les conditions principales pour la réduction des coûts de maintenance lors de l'exploitation :

- une bonne maintenance commence avec un bon projet qui doit « faire face » aux problèmes prévisibles lors de l'exploitation afin de réduire les coûts de leur éradication ;
- Surtout on doit faire attention au contrôle de qualité lors des travaux de la construction ou de la reconstruction ;
- lors de l'exploitation d'un pont, il est indispensable d'avoir un programme d'inspection parfait, mis en œuvre par des ingénieurs expérimentés ;
- application d'un programme préventif permettant de détecter les défauts éventuels avant leur apparition ;
- mise en place d'un SGEP digital.



**Image No. 2 Tous les processus liés à un pont**

#### 4. SGEP LatBrutus

En analysant l'expérience acquise par d'autres pays dans le développement du SGEP et en évaluant ses moyens tant financiers que techniques, DAL a conclu à la nécessité de lancer un partenariat avec ses homologues de Norvège - Administration nationale des routes de la Norvège - pour la mise en œuvre d'un tel système adapté aux conditions de la Lettonie.

En 1997, un groupe de spécialistes pour le développement, l'adaptation et la mise en place du SGEP, a été fondé au sein de la Direction des autoroutes de la Lettonie. Le SGEP digital LatBrutus a été créé en collaboration étroite avec l'administration des autoroutes de la Norvège et grâce à son soutien. En 2002, le programme a été achevé avec succès.

SGEP LatBrutus a été réalisé selon le programme précité et consiste en l'élaboration de :  
Manuels :

- Directives de la gestion de ponts ;
- Manuels sur l'inventaire de ponts ;
- Manuels sur la maintenance des ponts ;
- Manuel pour l'utilisateurs de LatBrutus.

Partie digitale :

- module d'inventaire ;
- module d'inspection ;
- module de maintenance
- Codes et administrations du système.

Programme d'enseignement :

- sur l'usage des logiciels ;
- sur l'inventaire des ponts ;
- sur l'inspection des ponts ;
- sur la maintenance des ponts ;

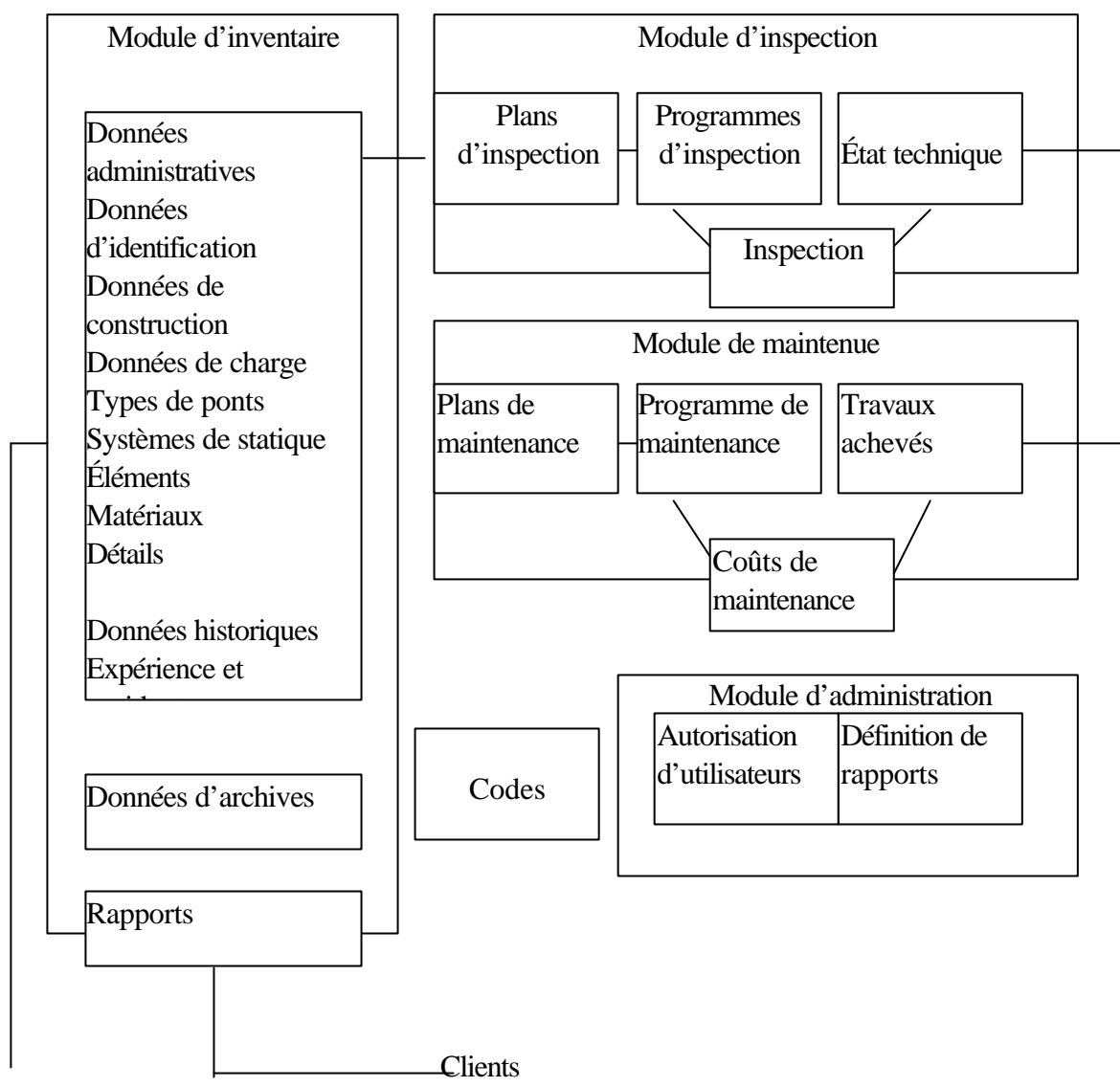


Image No. 3 Le schéma de la structure des flux de l'information de LatBrutus

LatBrutus est un système électronique de gestion de ponts. Il permet de contrôler et de diriger la gestion et la maintenance des ponts inclus dans le système. Pour en assurer un enregistrement précis et systématisé des données ainsi que de l'usage du système, le système comporte les manuels nécessaires à ces fins.

#### **4.1. Module d'inventaire**

Ce module a été conçu pour pouvoir préserver les données sur tous les ponts se trouvant dans le réseau routier afin d'obtenir l'information nécessaire technique. Le module contient les données de base pour les inspections et les activités de maintenance.

#### **4.2. Module d'inspection**

Le module englobe la planification des inspections et l'enregistrement des données sur l'état technique durant tout le temps de son fonctionnement. Chaque pont reçoit un plan d'inspection spécifique avec des intervalles d'inspection. On réalise un programme d'inspection pour la durée de toute une année basée sur les plans d'inspection individuels.

La classification d'inspection et le temps de leur exécution est le suivant :

- inspection d'autorisation - se fait après acceptation officielle ;
- inspection de garantie - à la fin de la période de garantie ;
- inspection générale - une fois par an ;
- inspection principale - au moins une fois tous les cinq ans ;
- inspection spéciale - selon les cas.

#### **La description des dommages et l'évaluation de l'état technique**

Lors de chaque inspection il faut procéder à une évaluation visuelle de chaque élément et en cas de défaut, en faire la description. Ensuite, il faut également déterminer à quel point le défaut découvert va influencer l'élément, le pont, l'environnement ou les utilisateurs de pont ; il faut en définir le degré de gravité et les conséquences possibles.

La détermination du degré de gravité du défaut se fait à l'échelle de chiffres normalement employés dans les évaluations d'état technique et dans la planification de mesures de maintenance.

Les codes suivants sont utilisés pour la détermination du caractère de dommages.

1. Dommage/défaut minimal - aucun remède n'est nécessaire ;
2. Dommage/défaut moyen - des mesures seront nécessaires lors de 4-10 prochaines années ;
3. Dommage/défaut sérieux - des mesures devront être prises d'ici 1-3 ans ;
4. Dommage/défaut critique - des mesures devront être prises d'ici six mois ;
5. N'a pas subi aucune inspection.

Le dommage peut avoir des conséquences sur le pont, sur son utilisateur et l'environnement. Pour les conséquences d'un dommage quelconque sont utilisés les codes suivants :

C dommage met en danger la solidité de pont ;

T dommage met en danger la sécurité du trafic ;

M dommage est susceptible de faire augmenter les coûts de maintenance et du trafic.

La cause du dommage est constatée lors des inspections principales et spéciales. Ce fait joue un rôle important dans la prise de décisions qui portent sur les mesures à prendre. Pour la désignation de la causes de dommages on utilise les codes consistant en deux chiffres.

L'indice de la qualité de pont (BCI).

L'indice de la qualité de pont donne une idée de l'état technique du pont et les modifications de cet état. L'index de qualité est calculé selon les facteurs suivants : le degré de gravité de dommage, les conséquences de dommage et le type de dommage. Le calcul se fait en deux pas. Le premier consiste en calcul de l'indice de dommage (DI) pour chaque dommage. Ensuite, sur la base des tous les indices de dommage on obtient le BCI.

Grâce au BCI on établit la qualité de pont respectif à un moment précis et les déviations lors de l'exploitation.

$$BCI = (DI_1 F_1 + DI_2 F_2 + \dots + DI_n F_n)$$

#### 4.3. Le module de maintenance

Le module a été créé afin d'aider lors de la planification, de mise en priorité et d'exécution elle-même de maintenance avec un financement approprié.

En Lettonie, la maintenance des ponts de SGEP est classée de la manière suivante :

- maintenance quotidienne ;
- maintenance périodique ;
- réhabilitation.

Le but des travaux de maintenance (d'entretien) quotidienne est :  
D'assurer sur les ponts le même niveau de sécurité routière et de conditions de route que celui de la route sur laquelle le pont se trouve, ainsi que de préserver un bon aspect visuel de toute la construction. Le deuxième but est d'assurer le fonctionnement du pont selon la capacité prévue au projet.

Les travaux de maintenance quotidienne consistent en :

- nettoyage des éléments de pont ;
- nettoyage de la zone sous le pont ;
- élimination des conséquences d'affaissement des sols ;
- élimination provisoire des conséquences des accidents ;
- élimination des dommages insignifiants dans la construction.

Le but des travaux d'entretien/de maintenance périodique est :

Éliminer les dommages qui peuvent avoir des conséquences nocives sur la solidité de pont, la sécurité du trafic, l'environnement et la durée d'usage de pont. Les travaux doivent être exécutés dans les périodes où les coûts sont les moins élevés.

Les travaux sont exécutés par une entreprise spécialisée dans ce domaine selon les spécifications contenues dans les listes indiquant le volume de travail.

Les travaux de maintenance périodiques consistent en :

- rénovation de la couche contre la rouille sur la surface des constructions d'acier ;
- rénovation de la couche de surface de constructions en béton ;
- rénovation de la couche de surface de constructions en bois ;
- travaux sur la chaussée ( et autres parties qui s'usent) et sur les parties qui garantissent l'isolation de l'eau.

Le but des travaux de réhabilitation est :

Renouveler les fonctions d'un élément de pont sans le remplacer complètement et de réduire la capacité du trafic, la sécurité du trafic et la durée de l'exploitation.

Les travaux sont exécutés par une entreprise spécialisée dans ce domaine selon les projets de construction faits à cette fin.

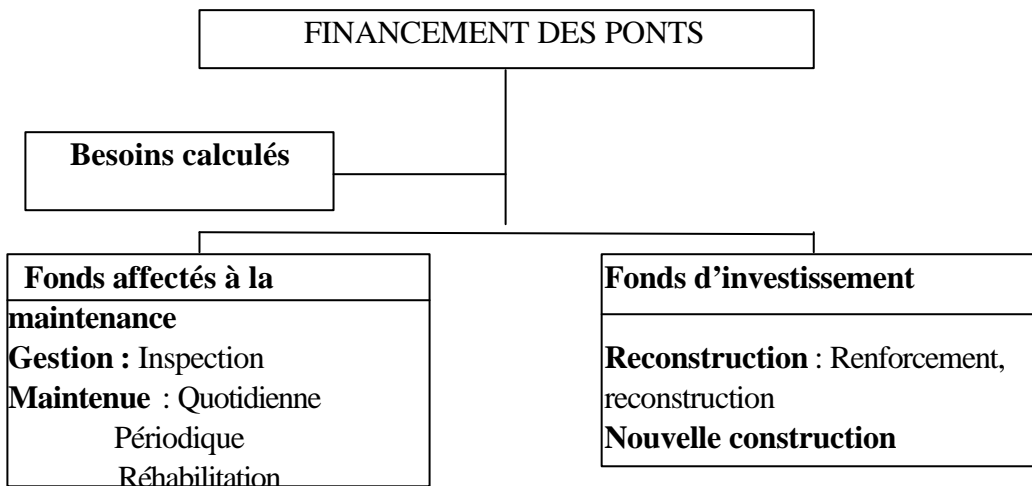
Les travaux de réhabilitation consistent en :

- réparation des dommages subis par les parties en béton des piles et du fondement tant au-dessus de l'eau que sous l'eau ;

- réparation de dommages subis par les parties souterraines et les parties de la superstructure en bois, en pierre, en bois ou faits d'un matériel autre.
- remplacement des parties endommagés.

### La répartition du financement

La répartition du financement se déroule selon le schéma suivant :



### 5. Le futur développement de SGEP

On ne peut pas considérer le SGEP utilisé en Lettonie comme achevé. Le travail doit être poursuivi sur tous les modules du système :

- amélioration des directives et des manuels ;
- développement de nouveaux logiciels et encore plus large et utilisation effective des technologies informatiques ;
- mise en application des matériaux de construction et des technologies modernes ;
- enseignement des spécialistes engagés dans ce processus.

### 6. Conclusion

En tant qu'élément distinct, le pont exige des investissements beaucoup plus importants que n'importe quel élément de la route. Le fait de détériorer des conditions d'utilisation d'un pont ou, que pire encore, le pont soit totalement hors service, peut avoir un impact négatif sur toute la circulation de transport et mettre en danger la sécurité routière de manière beaucoup plus considérable.

Compte tenu des restrictions financières et de la nécessité d'assurer la capacité de résistance au poids tout en assurant un niveau de sécurité routière acceptable, les spécialistes doivent trouver un équilibre entre la maintenance des vieux ponts et la reconstruction. Le SGEP introduit en Lettonie est un outil moderne afin de trouver les solutions aux problèmes liés aux ponts.

Hélas/heureusement, le système ne remplace pas un ingénieur vivant. Les ingénieurs veillent à la préparation du programme des ponts et font le suivi de son fonctionnement. SGEP est un bon instrument pour quelqu'un qui exerce la fonction de surveillance et dispose d'une expérience pratique en ingénierie des ponts.

La maintenance des ponts en Lettonie, du point de vue historique, a traversé tous les stades de développement. Partie de la pensée que la construction en béton armé soient éternels sans qu'il

faillie y faire quelque chose, elle s'est arrêtée à la conclusion d'aujourd'hui sur la nécessité des mesures planifiées et préventives.