

INNOVATION EN MATIERE DE REDUCTION DES IMPACTS DES CHANTIERS ROUTIERS – LE PROJET PROPICE

G. VALLAT
SCETAURROUTE
g.vallat@scetauroute.fr

ABSTRACT RÉSUMÉ

Propice (Préservation et Réhabilitation Optimisées du Patrimoine d'Infrastructure sous Contraintes de circulation, Environnement et riverains) est un programme de recherche français initié en 2006 et financé par l' ANR (Agence Nationale de la recherche).

Ce projet a pour but de développer des stratégies de gestion du patrimoine d'infrastructures existantes (routières notamment....) et des outils technologiques et méthodologiques pour contribuer à minimiser significativement la gêne occasionnée par les chantiers conduits sur ces infrastructures sous trois aspects essentiels

- la gêne causée à la circulation publique
- la gêne apportée aux riverains de ces infrastructures
- l'impact environnemental plus général dû à ces chantiers.

Ce projet de recherche est coordonné par le groupe Egis et implique des acteurs nationaux importants (des entreprises, un exploitant, un maître d'œuvre, des laboratoires de recherche et une université).



© Egis – Eric Bénard

Photo 1 - Pendant les travaux, la gêne aux usagers est tangible

1. CONTEXTE DU PROJET PROPICE

1.1. Le cadre de recherche

Le groupement d'intérêt public "Agence nationale de recherche" (GIP ANR), créé début 2005 a décidé la mise en œuvre d'un certain nombre de programmes et actions de recherche et d'innovation dans plusieurs domaines et a mandaté par convention l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) comme son établissement

support dans le cadre de certains programmes de recherche et d'action. Le projet PROPICE a été retenu suite à un appel national à propositions.

Le but de ce projet de recherche est de développer des stratégies de gestion du patrimoine d'infrastructures existantes (routes, pistes d'aéroports, TCSP) et des outils techniques et méthodologiques pour contribuer à minimiser significativement la gêne occasionnée par les chantiers conduits sur ces infrastructures à la circulation publique, aux riverains, à l'environnement du chantier.

1.2. Durée et acteurs

La durée prévisionnelle de durée de projet est de 36 mois (de 2006 à 2008).

C'est un projet innovant et particulier dans la mesure où il associe des organismes de métiers et des modes de fonctionnement habituellement différents. Ce projet englobe toutes les phases d'un projet de la conception amont à l'exploitation.

Le groupe Egis en est le coordinateur.

Le consortium regroupe :

- des organismes de recherche : Centre Scientifique et technique du bâtiment (CSTB), Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), Laboratoire de génie civil de l'université de Clermont-Ferrand (LGC/CF)
- des entreprises de construction d'infrastructures : Bouygues Travaux Publics et Colas
- une société maître d'ouvrage de construction et d'exploitation d'infrastructures : Autoroutes du Sud de la France (ASF).
- un concepteur d'infrastructures : le groupe Egis (avec 3 de ses filiales : Scetauroute, Isis, Infraplan)

2. 2. L'ORGANISATION DU PROJET

2.1. Le découpage par tâche

Ce projet est découpé en 5 grandes tâches avec chacune des livrables à produire. Le tableau ci-dessous les regroupe, elles sont explicitées dans les paragraphes 2 à 6. Egis coordonne l'ensemble des tâches (cf. figure 1)

Tableau 1 – Récapitulatif des tâches

Tâche	Libellé	Objectif	Livrables attendus
1	Aide au choix des options	Définir les enjeux et les stratégies, les évaluer	Stratégies et moyens optimaux d'entretien pour une réduction maximale de la gêne aux usagers
2	Conception	Transposer certaines méthodes d'optimisation des projets neufs	Méthodologies d'optimisation espace-temps des opérations d'aménagement ou entretiens lourds
3	Réalisation	Etudier les solutions techniques et organisationnelles pour améliorer la conduite de	Recommandations de conduite de chantiers pour réduire leur nuisance, optimiser les coûts et

		chantiers, minimiser leurs impacts et augmenter la durabilité du patrimoine	augmenter la durabilité entre deux entretiens
4	Exploitation	Garantir la fluidité du trafic, minimiser les risques encourus par les usagers et le personnel de chantier et d'exploitation	Recommandations (nouvelles procédures) pour la programmation des chantiers et leur exploitation, avec rapports d'expérimentations
5	Gestion des connaissances	Appliquer une gestion des connaissances complète et les méthodes de l'ingénierie concurrente pour contribuer à l'innovation et développer la performance	Outils transversaux contribuant à l'innovation et à la performance de furtivité des chantiers à l'amont et à l'aval

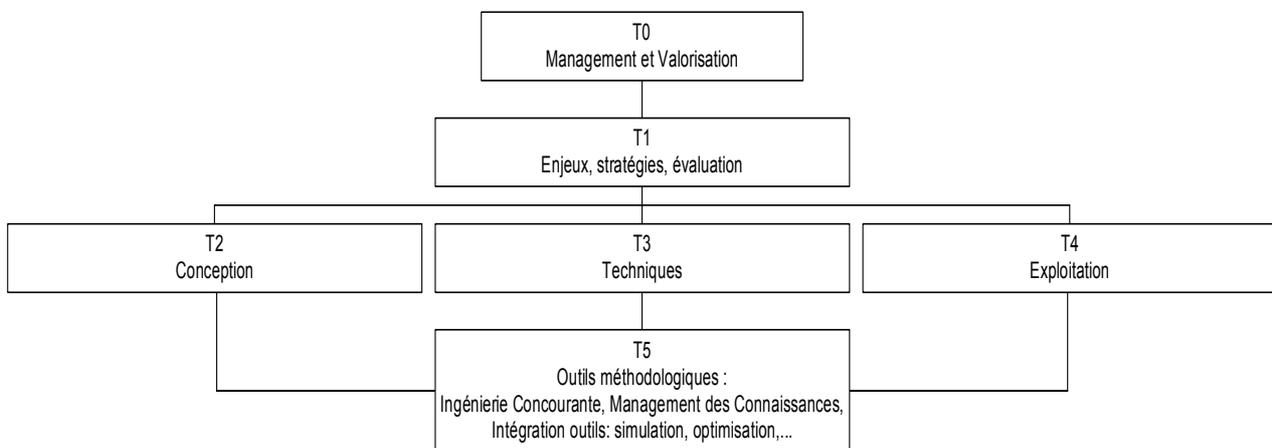


Figure 1 - structure du management de projet

2.2. Performances en amont

L'objectif est d'aider les maîtres d'ouvrages à concevoir, dès l'amont, des stratégies de gestion durable du patrimoine qui intègrent pleinement les coûts d'usage. Cette tâche est en forte interaction avec les autres tâches plus orientées sur l'aval des projets. L'un des enjeux majeurs de Propice est en effet d'identifier des solutions qui prennent en compte l'ensemble des cycles de projets de réhabilitation, depuis la décision (politique) de retenir le projet jusqu'à sa réalisation.

Cet objectif global a été décliné en plusieurs sous-objectifs :

- Définition et élaboration d'une typologie des gènes,
- Conception d'un outil d'évaluation de solution de gestion des gènes,
- Proposition d'outils méthodologiques opérationnels permettant une minimisation des gènes dès l'amont,
- Développement d'outils de concertation et de communication pour les décideurs,
- Estimation des impacts financiers.



© Egis – C. de Gouttes

Photo 2 - La construction du Tramway des Maréchaux illustre l'importance et la difficulté des enjeux auxquels s'attaque le projet Propice

2.3. Conception

Répondant principalement aux besoins de la maîtrise d'œuvre, cette tâche est aussi en interaction forte avec les besoins du constructeur et de l'exploitant. Elle concerne la conception des réhabilitations, des évolutions et des travaux d'entretien du patrimoine : elle a pour objet de transposer les méthodes d'optimisation développées dans la conception des projets neufs, par l'ingénierie multi-compétences. Une conception innovante d'un aménagement peut demander en effet le développement de techniques de chantier spécifiques exigeant la mise en place de mesures d'exploitation particulières.

Plusieurs points doivent être abordés :

- Identification des différentes méthodologies d'organisation de travaux et d'exploitation sous chantier à partir des expériences des maîtres d'ouvrages,
- Définition des méthodes d'optimisation du couple espace-temps pour les chantiers linéaires,
- Application de l'analyse de la valeur aux spécificités des chantiers furtifs,
- Identification des tâches critiques pour les chantiers furtifs et des bonnes pratiques correspondantes à partir d'études de cas,
- Recherche et développement sur les techniques d'entretien routier et sur la conception des réhabilitations d'ouvrages d'art importants.



© Egis : Albert Bérenguer

Photo 3 - Travaux sur autoroutes : panneau à message variable (PMV) d'information de l'utilisateur

2.4. Techniques et organisations de chantier

Cette tâche répond principalement aux besoins de l'entreprise. Elle se concentre sur la phase « travaux » du cycle de vie d'un ouvrage dans le cadre de l'approche « chantiersfurtifs ». Son objectif est d'étudier les solutions techniques et organisationnelles permettant à la fois :

- d'améliorer la conduite de chantiers du point de vue du coût global, de la durée des travaux, de la flexibilité, de l'emprise du chantier, des moyens et matériels mis en œuvre, de la réserve de réactivité face aux imprévus,
- de minimiser les impacts de chantier vis-à-vis de l'utilisateur, des riverains et de l'environnement,
- d'augmenter la durabilité et le délai entre deux entretiens des infrastructures.

Cette tâche concerne deux types de travaux avec leurs spécificités propres : les travaux routiers et les travaux de génie civil.

Elle est décomposée en quatre sous-tâches :

- ✓ contraintes liées à la présence du chantier,
- ✓ coût global,
- ✓ diminution du bruit de chantier,
- ✓ état de l'art sur les produits nouveaux.



© Scetauroute : Jaroslaw Kakol

Photo 4 - Il faut assurer la sécurité des usagers et des personnels et la protection de l'environnement

2.5. Exploitation sous chantier

L'objectif est de permettre l'écoulement du trafic lors d'un chantier dans les meilleures conditions de sécurité et de fluidité. Cette tâche répond principalement aux besoins de l'exploitant et son but est de minimiser la gêne à la circulation pour les usagers mais aussi les risques encourus par les usagers (piéton, deux roues, automobilistes) et par le personnel de chantier et d'exploitation.

Une analyse de l'existant a été réalisée en matière d'outils d'aide à l'optimisation de la gêne à l'utilisateur en phase programmation de chantiers au sein des membres du consortium (ASF et EGIS). Une interview a été réalisée auprès de la majeure partie des Sociétés Concessionnaires afin de recueillir les pratiques et les besoins de celles-ci dans le domaine de la programmation des travaux et de l'exploitation sous chantier.

2.6. Gestion des connaissances

L'objectif est de favoriser l'efficacité des interactions entre les acteurs et le partage des connaissances grâce à l'apport des technologies de l'information et de la communication. Cette tâche a pour but d'appliquer une gestion des connaissances la plus complète possible. Il faudra aussi développer les méthodes de l'ingénierie concourante pour contribuer à l'innovation et en particulier le concept de « chantiersfurtifs » à la fois discrets et rapides, visant à optimiser du point de vue de la collectivité la conception et la conduite des chantiers complexes sous fort trafic. Pour mener à bien cette tâche, des actions ont été définies :

- identifier les technologies de l'information et de la communication pouvant supporter la réalisation de chantiersfurtifs tout au long des projets d'infrastructures routières,
- identifier les conditions techniques et organisationnelles de leur mise en œuvre, en prenant en compte les pratiques et les outils existants,
- spécifier l'architecture d'un environnement logiciel permettant une collaboration plus efficace entre acteurs dans les différentes phases concernées,
- spécifier et maquetter un outil de partage des connaissances pour les membres du consortium et un outil de capitalisation d'expériences,

Cette tâche est par nature transversale et en fort lien avec les autres.



© Egis : Eric Bénard

Photo 5

3. LES RÉSULTATS ATTENDUS

3.1. Une méthode de recherche innovante.

L'ingénierie concourante prend tout son sens dans ce projet qui a une approche globale allant de l'amont (étude préliminaire par le maître d'ouvrage) vers l'aval (mesures d'exploitation).

L'information qui se trouvait fragmentée et dispersée entre les différents acteurs peut au sein de ce consortium se recouper et ouvrir de nouvelles pistes de recherche et de nouvelles façons de travailler ensemble.

La volonté d'avoir un langage commun efficace entre des acteurs très différents et la volonté de partage de la connaissance est une notion très forte au niveau de ce projet.

La première étape importante a été de capitaliser les expériences acquises au sein des membres du consortium, pour éviter une dispersion des idées. A cet effet, un guide d'entretien commun a été réalisé par la tâche 1.

Des chantiers représentatifs des deux types de travaux sous circulation (milieu urbain et autoroutes en rase campagne) ont aussi été analysés. Deux chantiers ont été particulièrement examinés (Paris : chantier du tramway sur les boulevards des maréchaux et la couverture du périphérique à la porte des Lilas). Les entretiens sur le même chantier ont été réalisés auprès des différents acteurs (maître d'ouvrage, entreprise, maître d'œuvre...).

Enfin des grands « sachants » ont été interviewés pour connaître leurs expériences et leur ressenti face à cette problématique.

Un bilan des interviews a permis de dégager des axes de travail ou d'approfondissement pour l'année 2007. Quelques points clés se dégagent parmi d'autres :

- charte de travail avec les concessionnaires réseaux,
- planning lié à toutes les contraintes des ressources de chantiers,
- bonne campagne de communication,
- réflexion sur la structure des appels offres,
- recueil de bonnes pratiques en matière de sécurité des travailleurs,
- bilan énergétique sous chantier.

A la fin du projet, un guide méthodologique commun sera publié et une communication suivie s'effectue au fur et à mesure du projet.

Tout au long du projet, des « livrables » sont rédigés. Certains sont déjà réalisés : une typologie des gênes a été élaborée très tôt, cette typologie est évolutive et s'enrichit au fur et à mesure du projet de recherche.

La consultation des différents exploitants a permis de définir des besoins concernant un outil d'aide à l'optimisation de la gêne sous chantier. Quelques points ressortent :

- optimisation des caractéristiques de travaux en fonction de la gêne estimée,
- identification des meilleures plages pour l'exécution de chacune des phases travaux,
- information sur la gêne prévisionnelle générée par chacun des travaux

Et surtout en 2008, un chantier expérimental permettra d'appliquer les méthodes préconisées.

3.2. Un marché porteur

Compte tenu de l'urbanisation croissante et de l'âge moyen des infrastructures, ce marché est très significatif. Ainsi en France, les travaux sous circulation en milieu urbain représentent un marché d'environ plus d'un milliard d'euros par an, pour un capital existant d'environ 100 milliards d'euros. Pour le secteur des autoroutes interurbaines concédées françaises, dans certains segments les réhabilitations vont coûter jusqu'à 40 % du coût neuf.

Les retombées sociétales peuvent être très importantes :

- réhabilitation anticipée avant une impossibilité totale (comme dans certains pays étrangers)
- développement d'une stratégie durable de gestion de patrimoine
- impacts indirects : sur la production de CO2 en congestion, le bruit, la sécurité, etc
- réduction de 10 à 20 % de la gêne à l'utilisateur par rapport aux pratiques actuelles. L'ordre de la grandeur de la valeur socio-économique de la réduction de la gêne à l'utilisateur se situerait autour d'un milliard d'euros par décennie.
- évitement de congestions très graves liées à un seul accident de la circulation sur un chantier sous très fort trafic



© Scetauroute : Patrice Pettier

Photo 6 - Il convient de minimiser les risques pour les personnels de chantier et d'exploitation

4. CONCLUSION

Ce projet de recherche répond à une demande sociétale forte de « minimiser la gêne » tout en assurant une gestion durable du patrimoine constitué par les grandes infrastructures.

Il répond à des enjeux lourds et croissants dus au vieillissement des infrastructures : enjeux de sécurité, financiers, sur l'environnement et sur la vie économique.

Pour éviter des expériences malheureuses vécues hors de nos frontières du fait de réhabilitations trop tardives, il est essentiel de développer des stratégies durables de gestion du patrimoine et de diminution des gênes pour que les entretiens et réhabilitations soient acceptés par les riverains et les usager et menés en temps et en heure.

Pour ce faire, la démarche adoptée est très pragmatique : analyse des bonnes pratiques adoptées sur des opérations récentes en interviewant les « sachants » correspondants puis quantification la plus rigoureuse possible des gênes afin de trouver les solutions pour les combattre et enfin rédaction d'un guide méthodologique pour aider les acteurs futurs à élaborer une démarche logique et continue de l'amont à l'aval d'un projet d'aménagement d'infrastructure sous circulation (choix d'options, conception, réalisation et exploitation).

L'union de compétences et d'expériences aussi diverses que celles des différents membres de ce consortium (organismes de recherche, de conception, de réalisation et d'exploitation) devrait permettre d'y aboutir.

Essayer de relever professionnellement, en consortium, ces défis a vraiment du sens. Il a été décidé de le faire d'une façon partenariale et collective pour mieux « innover en décloisonnant » les domaines d'intervention classiques de chaque acteur sur ce sujet très complexe, tout en respectant et en valorisant les expériences de chacun.

Mais si l'on veut réussir, il ne faut pas perdre de vue d'autres acteurs, ceux qui « subissent » les projets, ce sont les usagers de l'infrastructure et ses riverains ; à cet égard, les campagnes de communication à chaque étape du projet sont un élément-clé de la réussite : l'usager comme le riverain accepteront d'autant mieux les gênes de ce type de chantier, qu'ils auront été parfaitement informés de son déroulement (phasage, durée...) et de l'amélioration apportée par celui-ci in fine à leur situation respective.

REFERENCES RÉFÉRENCES

1. Vallat G. (2006). Préservation et réhabilitation optimisées du patrimoine d'infrastructures sous contraintes de circulation, environnement et riverains. Revue générale des routes et des aérodromes. N°849, pp 24-28
2. Cuisinier J.P. (2007) Propice, pour minimiser la gêne causée par les chantiers. CSTB Webzine, 26 janvier 2007, http://webzine.cstb.fr/webzine/preview.asp?id_une=446&main=5