

L'appel à propositions sur les technologies des infrastructures urbaines : Une consultation fructueuse !

L'appel a été lancé à la mi-mars par un numéro spécial du bulletin pour un examen des propositions en session plénière du comité d'orientation à la mi-juin.

Quatorze propositions ont été reçues dans les délais impartis et peuvent se regrouper par centres d'intérêt : 5 d'entre-elles concernent les eaux pluviales et leur gestion ; 2 sont relatives aux réseaux d'assainissement ; 2 se préoccupent des mouvements de terrain et des vibrations dans les sols ; 2 touchent aux réseaux en général et aux procédures de décision les concernant ; 1 concerne les réseaux d'eau potable ; 1 s'intéresse aux questions d'acoustique des grands espaces ; 1 s'attache au patrimoine et à la gestion du bâti en cas de désordres.

Quatre ont été labellisées dès le 12 juin, une cinquième pourrait l'être assez rapidement. D'autres pourront faire l'objet d'un processus de discussions – navettes.

Bravo et merci à tous ceux qui se sont engagés pour contribuer à faire émerger des recherches nouvelles sur le thème des technologies des infrastructures urbaines, qui reste bien sûr dans les priorités du RGC&U pour le futur.

André Colson
secrétaire permanent du RGC&U

Le site web du RGC&U : <http://www.rgcu.prd.fr>

La vie du réseau

La deuxième édition des Entretiens du RGC&U aura lieu le 21 janvier 2003

Comme lors des premiers Entretiens de 2002, la matinée sera dédiée à la recherche conduite par les professionnels.

L'après midi sera consacrée à la recherche réalisée dans les Ecoles Doctorales. Les doctorants inscrits en deuxième année de thèse disposeront d'un « espace posters » pour présenter individuellement leur recherche.

En fin de journée, une table ronde sera réunie sur les relations doctorant/entreprise (conventions CIFRE, statut du docteur à l'embauche, gestion des années entourant la soutenance).

21 janvier 2003 : une date à réserver de suite

Réunions du comité d'orientation du 27 février et du 12 juin 2002 : relevé des décisions

Cinq projets ont été labellisés :

- **RIVIERA** (risques en ville : équipements, réseaux et archéologie)
- **B2F** (bétons fluides)
- **Optimisation de l'apport de la ventilation** pour la sécurité lors d'un incendie en tunnel

- **Gougons collés** dans les structures en bois lamellé-collé
- **MétroToul** (interaction sol-structure dans les travaux souterrains en milieu urbain dense et impact sur le bâti existant)

Deux projets sont en cours d'examen :

- **RTC** (outil de gestion des risques dans les tunnels en phase de conception)
- **GranDuBé** (mesure des **Grandeurs** associées à la Durabilité des **Bétons**).

Le comité d'orientation a d'autre part labellisé et hiérarchisé 4 des 17 projets reçus dans le cadre du premier **appel à propositions du Réseau sur les technologies des infrastructures urbaines** :

- **AD-Ré-A** (aide à la décision pour la réhabilitation des réseaux d'alimentation en eau potable)
- **Gestion des boues issues de l'assainissement pluvial**

- **MGD** (Infiltration, maîtrise et gestion durable des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain)
- Construction du **profil environnemental d'un réseau d'assainissement** pour les villes moyennes.

Un des projets sera réexaminé ultérieurement :

- **PROMOTEA** (construction d'outils pour promouvoir les stratégies et les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales urbaines).

RIVIERA : Evaluation préalable de l'« aléa géo-technique » à l'échelle d'une agglomération

L'objectif du projet **RIVIERA** (**RI**sques en **VI**lle : **E**quipements, **R**éseaux et **A**rchéologie) est de développer des outils méthodologiques et informatiques à destination des responsables techniques de la gestion urbaine leur permettant :

- d'avoir une première approche des conditions géologiques, hydrogéologiques et archéologiques susceptibles d'être rencontrées en tout point d'une agglomération (avec indication du degré d'incertitude, estimé localement sur les données),

- d'exploiter cette information au travers « d'applications-métiers » adaptées aux besoins opérationnels des praticiens.

Le projet est articulé autour de deux phases :

- construction d'un modèle 3D du sous-sol sur des secteurs tests de l'agglomération bordelaise, en exploitant les données disponibles, interpolations par des méthodes géostatistiques, couplages des données hétérogènes (géologie/géotechnique entre autres) par des méthodes statistiques et introduction de techniques de type logique floue,

- réalisation, à partir de cette base de connaissances, de prototypes « d'applications-métiers » opérationnelles pour trois domaines différents de la gestion urbaine :

- le conseil à l'organisation et l'aide à l'interprétation des reconnaissances nécessaires à la réalisation d'un grand aménagement,

- l'évaluation avant diagnostic terrain du patrimoine archéologique des sols,

- l'aide à la programmation de la surveillance et de la maintenance des réseaux d'assainissement.

Le partenariat réunit autour du BRGM le CDGA (Bordeaux 1), la ville de Pessac, la DRAC Aquitaine et la Lyonnaise des Eaux.

**(contact : Jean-Michel Bergue
tél. 01 40 81 15 83)**

MétroToul : interaction sol-structure en travaux souterrains et impact sur bâti existant

Le projet MétroToul s'appuie sur les travaux de la ligne B du métro de Toulouse (tunnels et stations) pour satisfaire les objectifs suivants :

- améliorer les connaissances sur les mouvements du sol, les déformations du bâti et autres désordres éventuels en relation avec diverses techniques de creusement et de soutènement,

- évaluer et faire évoluer les méthodes de prévision des désordres en relation avec les niveaux de déformation,

- réaliser des sections d'observation spécifiques en vue d'obtenir des données expérimentales assurant la qualification et l'élaboration de méthodes de simulation,

- développer et qualifier des méthodes de simulation du creusement à divers niveaux de complexité : simulations numériques 2D ou 3D, méthodes « simplifiées »,

- assurer la valorisation scientifique des résultats et leur transfert vers la profession.

Il est articulé en deux volets spécifiques aux creusements des tunnels et aux grandes excavations.

MétroToul réunit un partenariat varié puisque sous le pilotage de l'INSA de Lyon sont associés l'Engineering Department de l'Université de Cambridge, la Société du Métro de l'Agglomération toulousaine (maître d'œuvre de

l'opération) et les bureaux d'études EEG-Simecsol et SYSTRA.
**(contact : Bertrand Soyez
tél. 01 40 81 29 41)**

B2F : bétons fluides

Ce projet constitue une contribution « amont » au PN B@P (à relier à sa ligne F). Son objectif est d'apporter un nouvel éclairage, au moyen de techniques d'investigation originales et discriminantes associées à des modèles physiques et mécaniques, sur les propriétés (déformabilité, mise en place, stabilité) des « bétons fluides » qui regroupent BAP et BAN (autonivelants). Le transfert industriel se situe au niveau d'essais de chantier permettant une signature spécifique des produits.

Le programme de recherche reposera sur l'étude d'une seule formulation de béton fluide de BAN 25. Il abordera successivement :

- l'étude du seuil lors de l'écoulement afin d'obtenir un modèle global macroscopique du comportement du mortier (travaux rhéologiques expérimentaux),

- l'étude de la séparation des phases afin d'obtenir un modèle de comportement du béton pour l'écoulement (développement d'essais spécifiques),

- l'étude des tests « industriels » et le transfert scientifique vers le PN B@P. Ces tests ont pour finalité une discrimination des bétons fluides sur chantier.

Le partenariat réunit autour de l'ENS Cachan (LMT), l'Université Paris7 (LED), l'INSA de Lyon (URGC), le LCPC/CNRS (LMSGC), les entreprises OSER, NIVELBETON et Béton de la MORINIE.

**(contact : André Colson
tél. 01 40 81 26 32)**

Optimisation de l'apport de la ventilation pour la sécurité lors d'un incendie en tunnel

Les objectifs du projet sont :

- la recherche de meilleures stratégies de ventilation destinées à améliorer la sécurité des usagers,

- la caractérisation de l'impact thermique imposé à l'ouvrage du fait de l'application de ces stratégies.

Il vise à proposer une offre de service en matière de logiciels de simulation d'incendie et de régulation de systèmes de ventilation.

La caractéristique essentielle d'un dispositif de protection des usagers reposant sur une maîtrise de la ventilation dans l'ouvrage est l'obtention d'une stratification des fumées chaudes et toxiques de manière à pouvoir disposer d'une couche d'air frais pour évacuer la zone dangereuse. Un point crucial concerne la stabilité de cette stratification.

La première phase du projet est en conséquence consacrée à l'analyse de la dynamique du panache d'un incendie en tunnel et à sa simulation numérique et expérimentale. Elle aborde également son impact sur la structure.

Elle est poursuivie par une seconde étape consacrée à la mise au point d'un logiciel de recherche des règles de pilotage de la ventilation.

Un calage de ces concepts, sur la base d'essais en vraie grandeur, est envisagé à terme dans un tunnel d'essais dont la construction et l'équipement sont programmés par l'office fédéral des routes suisse.

Le partenariat rassemble SCETAURROUTE, ARCOFLUID, AGEFLUID, les Sociétés d'Autoroutes, Bonnard et Gardel (CH), les Universités de Valenciennes et Marseille, le CNRS Poitiers (LCD) et associe le CETU et l'EPFL (CH).

**(contact : André Colson
tél. 01 40 81 26 32)**

AD-Ré-A : Aide à la Décision pour la Réhabilitation des réseaux d'Alimentation en eau potable

Suite du projet européen CARE-W (Computer Aided rehabilitation of Water networks), AD-Ré-A a pour objectifs :

- la modélisation des performances des canalisations de réseaux d'eau potable et celle des impacts d'une politique de réhabilitation,
- le développement d'outils d'aide à la décision pour l'élaboration et la mise en œuvre de cette politique.

Les travaux mobilisent des démarches complémentaires :

- expérimentation numérique,
 - modélisation et calage à partir de mesures réalisées sur réseaux et sur site pilote,
 - analyses statistiques,
 - évaluation économique,
- pour la réalisation :
- d'outils d'analyse des performances d'un réseau

AEP,

- de protocoles d'étude et de modélisation,
- d'un outil multicritère pour l'aide à la construction des programmes de réhabilitation.

Le partenariat réunit autour de l'INSA Lyon (URGC) le Cemagref Bordeaux (ORH), l'UMR Cemagref/ENGEES (GSP) Strasbourg, la CGE Service Lyon Agglomération, le Service des eaux de Lausanne et le Syndicat des eaux de Charente-Maritime.

**(contact : Jean-Michel Bergue
tél. 01 40 81 15 83)**

Gestion des boues issues de l'assainissement pluvial

L'objectif principal du projet est d'évaluer un ensemble de filières potentielles de gestion des produits issus de l'assainissement pluvial et de proposer une méthodologie permettant de sélectionner la filière optimale en fonction du contexte local.

Les travaux sont organisés autour de cinq phases principales :

- sélection de sites pilotes et échantillonnage,
- caractérisation des boues,
- comportement et traitement des produits,
- élaboration et évaluation technico-économique de scénarii de gestion,
- rédaction d'un guide pratique sur les filières de gestion, incluant, lorsque cela est possible, le recyclage vers des applications de génie civil.

Le partenariat réunit autour du LCPC (DE) les LRPC de Bordeaux, de l'Ouest Parisien et de Lille, le BRGM, l'ENTPE (LSE), l'Université de Poitiers (UMR-CNRS 6514), l'ISD Environnement (Groupe St Dizier) et la CUDLille.

**(contact : Jean-Michel Bergue
tél. 01 40 81 15 83)**

MGD Infiltration : Maîtrise et Gestion Durable des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain

MGD infiltration a pour ambition de répondre aux interrogations concernant les techniques de rétention/infiltration, en particulier vis-à-vis de leurs performances réelles, de leur durée de vie et de leur impact sur l'environnement dans un contexte urbain où les phénomènes naturels et anthropiques sont fortement liés.

Deux niveaux de recherche interactifs seront mis en œuvre :

- une recherche permettant de comprendre et décrire les phénomènes en jeu et leur interaction (hydrologie, physico-chimie, biologie ...),
- un volet plus méthodologique pour la définition d'indicateurs de performance fiables permettant aux gestionnaires de mesurer l'efficacité des techniques, de suivre leur évolution et de déclencher des actions de gestion ou de reconception.

Les principaux résultats du projet seront un cahier de prescriptions techniques à l'usage des techniciens et des gestionnaires, ainsi qu'une méthodologie d'aide à la décision en matière d'adoption, de conception, de gestion et de suivi de stratégies durables d'infiltration.

Le partenariat réunit autour de l'INSA Lyon (URGC et LAEPSI) l'Université C. Bernard (LHBES UMR CNRS 5023), le GRAIE et la Direction de l'Eau du Grand Lyon.

**(contact : Bertrand Soyey
tél. 01 40 81 29 41)**

Profil environnemental des réseaux d'assainissement en villes moyennes

L'objectif du projet est d'élaborer à destination des décideurs et techniciens préoccupés par l'impact sur l'environnement des dysfonctionnements de leurs réseaux, souvent vieillissants, hétérogènes et traversant des zones à risque très variable, une approche systémique d'analyse du réseau dans son environnement (sols encaissants, zones d'activités socio-économiques, système hydrologique).

Après une première phase de définition du système par les objets qui le composent, ses limites et ses relations avec son environnement, la méthodologie proposée consiste à :

- définir une série d'indicateurs d'impact pertinents,
- évaluer l'ensemble de ces indicateurs et fiabiliser l'évaluation,
- achever la modélisation par une gradation des performances de chaque indicateur.

Le partenariat réunit autour de l'Université de Marne La Vallée (LGUEH) l'Université d'Artois (LAMH) et le CUST (LERMES).

**(contact : Jean-Michel Bergue
tél. 01 40 81 15 83)**

Hydrofraise de nouvelle génération : calage sur chantier

Le premier essai de l'ensemble complet de ce nouveau matériel s'est déroulé début juin sur le chantier « Roc Azur » de Monaco, où deux ancrages de 4 mètres de profondeur dans le calcaire sain ont été réalisés.

Le système est basé sur l'utilisation d'une nouvelle génération de tambours à rollers à boutons carbure, spécialement destinés au forage dans les terrains de résistance à la compression élevée. Ce nouveau type d'outils nécessite des efforts radiaux importants et un système original de poussée avec reprise des efforts en tête de forage a été utilisé lors de l'opération.

Un premier prototype de dispositif d'échange rapide d'outillages a pu être testé, permettant de réduire considérablement le temps de démontage d'un tambour.

Les rendements industriels obtenus lors de cet essai sont supérieurs de deux à trois fois aux rendements industriels habituellement réalisés avec des outillages classiques.

**(contact : Bertrand Soyey
tél. 01 40 81 29 41)**

Les Projets Nationaux sur Internet

L'adresse du PN Bétons autoplaçants B@P : <http://pnbap.free.fr>

L'adresse du PN MIKTI B@P : <http://pnmikti.free.fr>

Europe

Le cabinet ICE (International Conseil Energie) a analysé pour le compte de la DRAST l'ensemble des travaux de recherche subventionnés par la Commission européenne pendant la période d'exécution du 5^{ème} PCRD (1998-2002) et ce dans le but de dégager ceux pouvant être rattachés aux thématiques du RGC&U. L'analyse a été étendue à six autres programmes indépendants (ALTENER 2, SAVE 2, ECSC-STEEL 2, INTAS, LEONARDO DA VINCI et LIFE 2) d'aide à la recherche et au développement soutenant également des projets dans le secteur du génie civil.

Au total, ce sont 232 projets qui ont pu être identifiés, concernant essentiellement les secteurs « matériaux et méthodes constructives » (41 %) et « suivi, diagnostic et entretien des constructions et réseaux urbains » (18 %). 99 d'entre eux impliquent (au moins) une participation française, celle-ci assurant le rôle de pilote dans 32 cas. Il est enfin à noter que la recherche française a particulièrement brillé sur la thématique « risques liés aux sols et à l'hydrologie ».

**(contact : Bertrand Soyez
tél. 01 40 81 29 41)**

Activité Générale

Comité IVOR : deux nouveaux labels

Dans sa séance du 2 juillet 2002, le Comité IVOR a attribué son label à deux « innovations validées sur ouvrages de référence » : un procédé de soutènement inventé par une Très Petite Entreprise (TPE) et un produit à base de bois pour la construction de bâtiments.

• **Procédé Pro'link® : procédé de construction d'un ouvrage de soutènement adossé à une paroi et maintenu à l'aide de liens souples**, conçu par le bureau d'études **Profractal S.A.R.L.**

L'ouvrage de référence a été construit par l'entreprise M.C.C.F. pour renforcer un talus sur la RD 514, à Bitry (Nièvre), sous la maîtrise d'œuvre de la CDOA-DDE de la Nièvre.

L'innovation consiste en un procédé de soutènement adossé à une paroi, dans laquelle sont prévus des points d'ancrage répartis : un nouveau parement (un treillis métallique dans le cas de cet ouvrage) est mis en œuvre à une certaine distance de la paroi et maintenu par un lien souple sur les ancrages, ce qui permet le remblaiement de l'espace intermédiaire.

Le procédé Pro'link®, couvert par un brevet, présente une solution innovante pour l'élargissement de plate-forme, bien adapté au cas de sols de fondation médiocres avec emprise au sol limitée.

• **Panneaux structurels en bois massif contrecolés KLH.**

L'ouvrage de référence est un bâtiment industriel construit par l'entreprise Claudet pour la société Pro Lignum, à Frasne (Doubs).

Pour ce bâtiment, d'une superficie de 2300 m² environ, l'architecte, M. Paillard, a utilisé les panneaux KLH, commercialisés par la SAS Lignatec, en tant que murs extérieurs et panneaux supports de couverture assurant le contreventement du bâtiment et, pour la zone de bureaux, en tant que plancher.

Les panneaux KLH sont constitués de planches en bois massifs, empilées en couches croisées à 90° et collées entre elles sur toute leur surface, au moyen d'une colle à base de résine polyuréthane. A l'échelle et au domaine d'emploi près, ces panneaux peuvent être assimilés à des

panneaux de contreplaqué, avec les avantages suivants :

- utilisation des produits connexes de scierie,
- rapidité de mise en œuvre : panneaux de grande dimension, qui peuvent être prédécoupés et munis des ouvertures (portes, fenêtres, trémies,...) du futur ouvrage,
- amélioration des performances mécaniques liée à l'effet « système ».

Entrepreneurs et maîtres d'ouvrage sont invités à proposer toute innovation intéressante en génie civil au secrétaire du Comité IVOR.

**(contact : Hervé Thuillier
tél. 01 40 81 29 47)**

Un nouveau statut pour les Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau

Le statut de GIP (groupement d'intérêt public) a été publié par décret en avril 2002, ce qui confère aux GAIA une dimension opérationnelle renforcée qui va leur permettre de monter les partenariats qui font l'originalité de cette structure (activités interdisciplinaires sur les cultures constructives, formations pédagogiques expérimentales,...).

Publications soutenues par le Réseau génie civil & urbain

• M. Bastick, P. Dubois, R. Frank, J.-P. Gigan, N. Goulesco, A. Guilloux, E. Leca, C. Morel, C. Plumelle, F. Schlosser, Ph. Unterreiner et P. Vezole, **Aditif 2002 aux recommandations CLOUTERRE 1991**, Presses de l'ENPC, 2002

• A. Colson, D. Boissier et al., **Les entretiens du RGCU**, Revue française de génie civil, n°6/2002, 175 pages

• R. de Borst, J. Mazars, G. Pijaudier-Cabot et J.G.M. van Mier, **Fracture mechanics of concrete structures** (2 vol.) Proceedings of the 4th international conference, Cachan (28/05/2001), A.A. BALKEMA PUBLISHERS, 2001

• A.L. Rollin, P. Pierson et S. Lambert, **Géomembranes : Guide de choix**, Tec&Doc Lavoisier, 2002

**Si vous avez reçu ce bulletin avec une adresse erronée, nous vous remercions de la faire rectifier par le Secrétariat du Réseau Génie Civil & Urbain
tél. : 01 40 81 29 42 • fax : 01 40 81 27 31
E-mail : RGC&U@equipement.gouv.fr**

BULLETIN DU RÉSEAU GENIE CIVIL & URBAIN

Secrétariat permanent

METL - DRAST

Mission génie civil

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex

Tél. : 01 40 81 29 42 - Fax : 01 40 81 27 31

Directeur de la Publication : François Perdrizet

Création DVB - 01 49 48 65 50

Imprimerie IDG - 4 bis, rue d'Oran 75018 Paris

ISSN en cours