

Le Panorama de Presse de l'ESITC Paris

*École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la
Construction de Paris*

**HORS SERIE N° 1
LA RECHERCHE ET L'ESITC**




© Colas




ESITC
PARIS


SOMMAIRE

 **L'activation alcaline des terres argileuses comme substituant au ciment Portland**

 **Le projet 3DPARE : l'impression 3D pour maintenir les écosystèmes marins**

 **Un logiciel pour creuser en toute sécurité**

 **A l'ESITC Paris, les étudiants de quatrième année ont aussi leur projet de recherche**

 **Retour sur les différents projets de recherche proposés cette année !**

 **Focus sur le Laboratoire de l'ESITC Paris : LASSI Le Laboratoire des Sols, des Structures et des Interactions**

Le mot des enseignants-chercheurs de l'ESITC Paris

Les entreprises du BTP, les majors comme les PME, sont de plus en plus intéressées par des profils d'ingénieurs R&D, voire d'ingénieurs-docteurs. D'ailleurs, de plus en plus d'ingénieurs continuent leurs études à travers une thèse de doctorat. Ainsi, dès la rentrée 2019, les élèves-ingénieurs de l'ESITC Paris en quatrième année devront réaliser un stage de six semaines en fin d'année scolaire, qui pourra être réalisé en laboratoire de recherche. Selon les souhaits des élèves, ce stage pourra être prolongé par le projet de fin d'étude, réalisé en début de cinquième année.

Ainsi, des stages pourront être proposés par les enseignants-chercheurs de l'ESITC Paris, qui exercent leurs activités de recherche dans le cadre de deux conventions partenariales.

La première convention lie les trois ESTIC (Caen, Metz et Paris) depuis 2016, dans le cadre d'un laboratoire commun hébergé dans les locaux de l'ESITC Caen et dirigé par Mohamed Boutouil. Le laboratoire commun est ainsi rattaché à la COMUE Normandie Université et à l'école doctorale PSIME (Physique, Sciences de l'Ingénieur, Matériaux, Énergie). Ce laboratoire commun a permis de mutualiser les moyens de recherche des trois écoles, tant humains que techniques. Les thématiques de ce laboratoire sont centrées autour des éco-matériaux pour la construction, et englobent leurs performances techniques (mécaniques, thermiques...), environnementales et sanitaires, ainsi que leurs durabilités dans des environnements variés (milieu marin...). Ces thématiques ont été validées dans le cadre du conseil scientifique unique regroupant les instances dirigeantes des trois écoles, les membres du laboratoire ainsi que les entreprises partenaires.

La deuxième convention lie l'ESITC Paris et l'IFSTTAR depuis 2017 et a conduit à la création du laboratoire LASSI (Laboratoire de dynamique des Sols, des Structures et des Interactions) de l'ESITC Paris. Le laboratoire s'ancre sur une approche multidisciplinaire et sur plusieurs outils (modélisation numérique et physique, campagnes de mesure de terrain et expérimentation en laboratoire) pour aborder la thématique des interactions ondes – structures, en considérant à la fois les structures anthropiques et naturelles. Le LASSI se focalise sur les problématiques liées à la durabilité urbaine et à la résilience vis-à-vis des risques naturels (séismes, instabilités gravitaires, liquéfaction, etc.) ou anthropiques dus aux sollicitations dynamiques induites par des chantiers de construction, l'exploitation d'ouvrages (barrages, aqueducs, etc.) ainsi que le moyens de transport (voies ferroviaires, routières, etc.).

Ces deux conventions permettent de donner à l'ESITC Paris une visibilité nationale et internationale, à travers des projets de recherche collaboratifs. Il s'agit également pour l'école d'exposer ses élèves-ingénieurs à la recherche, à travers des projets recherche encadrés par des enseignants-chercheurs ou encore des travaux pratiques se déroulant dans les laboratoires de recherche. Les élèves sont ainsi sensibilisés aux évolutions scientifiques et techniques du domaine du génie civil, tout en développant leur curiosité, leur sens critique, leur capacité d'analyse et leur esprit d'initiative. Autant de qualités qui leur seront nécessaires dans leur future vie professionnelle !

Les enseignants-chercheurs
Mariane Audo et Chiara Varone



L'activation alcaline des terres argileuses comme substituant au ciment Portland ?

Dans le cadre de sa thèse débutée en octobre 2017, Sylvain Louvel étudie l'activation alcaline des terres argileuses. Financée par l'ESITC Paris, et hébergée par le Laboratoire commun aux 3 ESITC dans les locaux de l'ESITC Caen, cette thèse est co-dirigée par le Directeur de la R&D Mohamed Boutouil, Mouna Gomina chercheur au Crismat-Ensicaen et encadrée par 2 enseignants-chercheurs Mariane Audo de l'ESITC Paris et Nassim Sebaïbi de l'ESITC Caen.

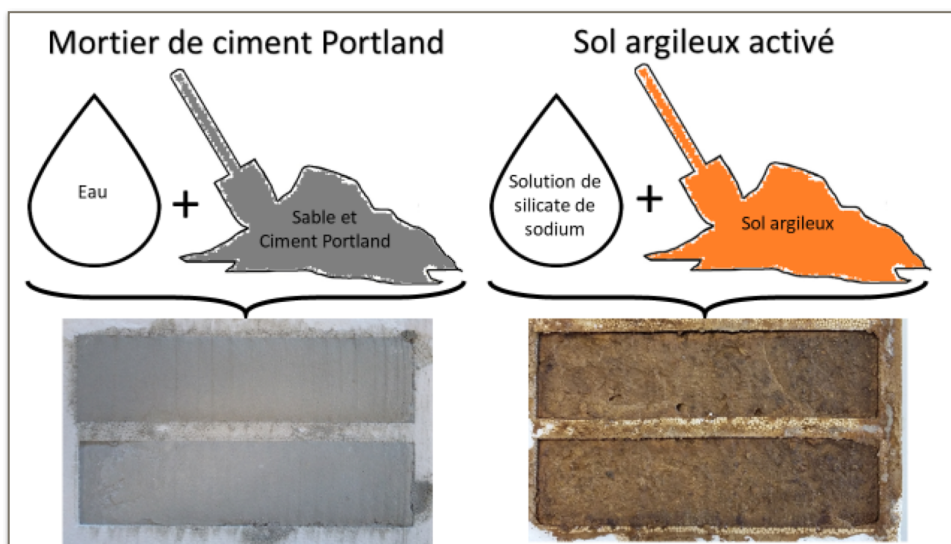
Le coût carbone de la production de ciment Portland est, à l'heure actuelle, de 900 kg CO₂/t. Ce fort impact environnemental est principalement dû à la décarbonatation du cru et à la haute température de cuisson (1450 °C) nécessaire à la fabrication du clinker.

De nombreuses recherches visent donc actuellement à limiter l'impact environnemental des matériaux de construction. L'une de ces voies est l'activation alcaline.

L'activation alcaline a été étudiée dès les années 1950 par Glukhovsky. Pour les ciments Portland, la prise du liant nécessite un apport d'eau pour former des C-S-H, hydrates

responsables des résistances mécaniques. L'activation alcaline, quant à elle, se produit entre une argile généralement chauffée (principalement composée de silice (SiO₂) et d'alumine (Al₂O₃)), et une solution de silicate de sodium (Na₂SiO₃), pour former des silicates de calcium alumineux hydratés C-A-S-H (Duxson et al. 2007). Les rejets en CO₂ de ce procédé ne sont que d'environ 200-300 kg CO₂-eq/t, principalement dû à la cuisson de l'argile à 800 °C (McLellan et al. 2011).

Durant ces travaux de thèse, plusieurs sols français seront étudiés. L'objectif est d'optimiser la formulation des matériaux, en faisant varier plusieurs paramètres : ratio sol/solution d'activation, concentration de la solution d'activation... La sélection se fait sur des critères de maniabilité (mini-cône d'Abrams, de résistances mécaniques (flexion, compression) et de durabilité. De plus, une analyse du cycle de vie des matériaux sera réalisée pour connaître leur impact environnemental. Le but final est de réaliser un matériau adapté à une utilisation routière dans les couches de fondations, ou dans les bâtiments comme substitut aux bétons de ciments Portland.



Le sol argileux activé pour substituer le ciment Portland

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Duxson, P., Fernández-Jiménez, A., Provis, J. L., Lukey, G. C., Palomo, A., and van Deventer, J. S. J. (2007). "Geopolymer technology: the current state of the art." *Journal of Materials Science*, 42(9), 2917–2933.

McLellan, B. C., Williams, R. P., Lay, J., van Riessen, A., and Corder, G. D. (2011). "Costs and carbon emissions for geopolymer pastes in comparison to ordinary portland cement." *Journal of Cleaner Production*, 19(9–10), 1080–1090.

Le projet 3DPARE : l'impression 3D pour maintenir les écosystèmes marins

Le projet 3DPARE a pour objectif de développer des récifs artificiels innovants pour la gestion durable des écosystèmes marins sur les côtes de l'Atlantique. Les récifs artificiels sont des outils écologiques permettant la protection ou la restauration des habitats marins. Cependant, les technologies utilisées pour la création de récifs artificiels n'ont pas été optimisées pour le cadre européen. Le succès du déploiement d'un récif artificiel dépend de trois paramètres principaux : son emplacement, sa conception, les matériaux utilisés. Une technologie récente, l'impression 3D de béton, apporte de nouveaux horizons à la construction des récifs artificiels, avec la possibilité de réaliser des formes complexes comportant des vides à toutes les échelles, ce qui améliore l'affinité avec les organismes marins. Un des objectifs du projet est de produire des récifs artificiels optimisés et écologiques, grâce à la technologie de l'impression 3D (par extrusion) et le développement de matériaux bio-réceptifs et à faible impact environnemental (valorisation de co-produits industriels), permettant de stimuler la colonisation par les organismes marins. L'équipe de recherche qui travaille sur ce sujet au sein du laboratoire commun des ESITC à Caen est composée d'un post-doctorant, M. GEORGES, d'un enseignant-chercheur, Mme AUDO, d'un responsable scientifique, M. SEBAIBI et d'un directeur R&D, M. BOUTOUIL. Son objectif est d'optimiser des formulations de mortiers fins présentant des propriétés rhéologiques particulières, spécifiques des matériaux bétons pour impression 3D :

-La pompabilité, définie comme étant la capacité du matériau à rester maniable et à pouvoir être transporté jusqu'à la tête d'impression à l'aide d'un système de pompage sur un intervalle de temps donné ;

-L'extrudabilité, définie comme étant la capacité du béton à être extrudé proprement et en débit continu à travers la tête d'impression et étant fonction de la consistance du béton, elle-même fonction de la formulation (rapport eau/ciment, utilisation d'adjuvants...);

-La constructibilité, définie comme étant la capacité du béton à supporter le poids des couches supérieures, elle-même dépendante de la variation dans le temps de l'ouvrabilité du béton.

Le challenge réside dans le fait d'obtenir un matériau qui présente ces trois propriétés, qui sont difficilement conciliables puisque les deux premiers critères sont atteints pour des matériaux à faible seuil d'écoulement alors que la constructibilité nécessite des matériaux à fort seuil d'écoulement.

D'autres paramètres spécifiques à l'impression 3D demanderont à être optimisés : taille de la buse, vitesse d'impression, délai entre deux couches...

Des éprouvettes 4*4*16 cm imprimées en 3D seront ensuite immergées en milieu naturel afin de sélectionner les matériaux les plus bio-réceptifs et les plus résistants aux agressions environnementales marines. Par la suite, les formulations choisies seront utilisées pour imprimer neuf récifs artificiels d'environ 1 m³ de géométries variables, qui seront immergés dans chacun des pays partenaires du projet (Espagne, Portugal, France, Royaume-Uni).

Le projet 3DPARE, d'un budget total de 1 972 235 euros sur 48 mois, a été sélectionné dans le cadre du programme Interreg Espace Atlantique, et cofinancé à hauteur de 69% par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER). Il réunit 5 partenaires anglais, français, espagnol et portugais : Université de Cantabrie (chef de file, ES), ESITC Caen (FR), Université de Bournemouth (UK), Institut Portugais pour la Mer et l'Atmosphère (PT) et Université de Porto (PT).



Exemple de récif artificiel imprimé en 3D par une équipe de recherche Australienne (Mohammed, 2016)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Mohammed, J. S. Applications of 3D printing technologies in oceanography. Methods Oceanogr. 2016, 17, 97–117, doi:10.1016/j.mio.2016.08.001.

Un logiciel pour creuser en toute sécurité

C-Newtun permet d'optimiser le présoutènement en évaluant les tassements de sol lors du percement.

La densification de l'urbanisation implique de nouvelles infrastructures souterraines, notamment pour les transports publics. Or, leur construction génère des désordres dans le sol, qui se propagent jusqu'à la surface et peuvent créer une cuvette provoquant des dégâts sur les bâtiments, les routes et toutes autres structures. Lors du creusement d'un tunnel, il est indispensable d'évaluer le niveau de ce tassement de surface pour y remédier s'il s'avère inacceptable. Destiné aux projets réalisés sans tunnelier, le nouveau logiciel C-Newtun permet de modéliser le tunnel en 3D, de calculer la cuvette de tassement et d'en déduire le présoutènement nécessaire. « C-Newtun est un outil qui apporte la maîtrise des tassements engendrés par le creusement du sol », appuie David Remaud, ingénieur chez Itech, éditeur du logiciel.

Dans un premier temps, l'utilisateur du logiciel saisit des données dans plusieurs formulaires décrivant le projet. Il s'agit d'informations relatives à la géométrie du tunnel, à la densité du présoutènement envisagé, à la nature du béton en revêtement, du pas d'excavation, etc. , ainsi qu'à la géologie du projet et aux propriétés mécaniques des sols. C-Newtun transpose ces données en un modèle complet aux éléments finis en 3D. Les phases de creusement sont simulées. L'utilisateur obtient alors les résultats, notamment la cuvette de tassement finale en 3D.

Cinq ans de recherche

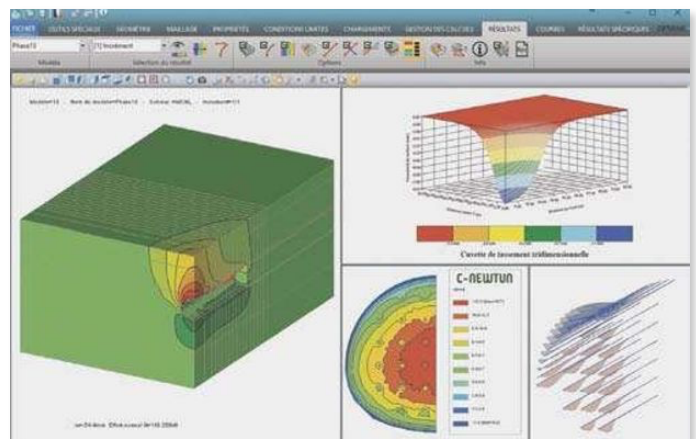
Financé par un fonds unique interministériel (FUI), C-Newtun est le fruit de cinq années de recherche, de 2012 à 2017, menées en collaboration avec l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar) et de nombreux partenaires : Solétanche Bachy, Egis, SolData, la RATP, Armines, Ibisc et Itech. Ces recherches ont notamment mis en évidence, en 2016, des lois de comportement des sols spécifiques aux tunnels urbains qui permettent de mieux modéliser la cuvette de tassement en surface. « Jusqu'à aujourd'hui, des méthodes empiriques, mettant en œuvre des outils analytiques ou des modélisations 2D, étaient utilisées mais

elles ne s'avéraient pas opportunes pour les cuvettes de tassement », explique l'ingénieur.

Avec ses calculs sur le tassement, C-Newtun en déduit le dimensionnement du présoutènement. Il permet, par exemple, d'optimiser la voûte parapluie et le boulonnage, technique qui s'appuie sur le clouage de longues tiges - des boulons à ancrage - dans le front de taille du tunnel, participant ainsi à la sécurité du chantier en assurant la stabilité de ce front de taille. Cette optimisation fait gagner du temps et de l'argent. Du temps, le logiciel en fait également gagner sur les calculs nécessaires. Selon ses promoteurs, C-Newtun réduit les temps de calculs jusqu'à un facteur 10 par rapport aux précédentes méthodes.

Commercialisation cette année

C-Newtun a été validé sur des projets déjà réalisés. Mais il n'a pas encore été utilisé sur des chantiers. Et pour cause. « Il sera commercialisé d'ici la fin du premier trimestre 2018 comme un outil indépendant. Mais il sera aussi disponible sous la forme d'une option du logiciel CESAR-LCPC, outil de génie civil également mis au point avec l'Ifsttar », annonce David Remaud.



A l'issue des calculs, le logiciel indique une cuvette de tassement en 3D, les déplacements liés au front de taille et les efforts dans les soutènements.
- © © DOCUMENTS : ITECH

POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.lemoniteur.fr/article/tunnels-un-logiciel-pour-creuser-en-toute-securite.1950889#!>

A l'ESITC Paris, les étudiants de quatrième année ont aussi leur projet de recherche

Dans le cadre de leur cursus, les élèves-ingénieurs de 4^{ème} année doivent réaliser un projet de recherche en binôme. L'objectif de ce projet est d'initier les étudiants à une démarche scientifique : recherche bibliographique et réflexion personnelle sur des problématiques variées, telles que les éco-matériaux pour la construction, le génie sismique ou encore les nouvelles technologies appliquées au monde du BTP. Ce projet a pour vocation de les amener à une prise d'initiative en les rendant plus autonomes et rigoureux. C'est aussi pour eux l'occasion d'avoir un autre contact avec les entreprises du secteur et les Fédérations nationales ainsi que de se rapprocher des laboratoires de recherche.

Projet de M. Paul-Henri BOUDET & Mme Vithida CHANTHAPHASOUK : La réduction de l'impact environnemental des cimenteries.

« Aujourd'hui, le ciment est le matériau de construction le plus utilisé au monde. Le secteur de la construction en France en utilise plus de 25 millions de tonnes par an. Il s'agit d'un liant hydraulique, fabriqué dans une usine appelée cimenterie. La politique actuelle de développement durable prend de plus en plus d'ampleur, dans les politiques d'évolution à long terme des entreprises. Même si les coûts d'investissement peuvent paraître énormes, ils doivent servir un enjeu planétaire souligné par les accords de Kyoto signés en 1997. L'objectif majeur donné, par ces accords, aux cimentiers européens, était de réduire leurs émissions de CO₂ dans l'atmosphère de près de 10% en 2008 par rapport à 1990. Si les enjeux sont principalement environnementaux, des pénalités financières ont pu et pourront être appliquées à ceux ne voulant pas respecter ces objectifs. Alors, pourquoi l'industrie cimentière émet-elle du CO₂, gaz à effet de serre responsable d'une dégradation environnementale et comment limiter cet impact environnemental ? » (Boudet et Chanthaphasouk, 2018)

Le groupe a ainsi dégagé les points clés à prendre en compte lors de la conception et durant le fonctionnement d'une cimenterie :

- le remplacement des énergies fossiles par des sources d'énergie renouvelable ou par l'ajout de déchets servant de combustibles ;
- la localisation de la cimenterie ;
- la limitation de la décarbonatation par substitution du calcaire ;
- la création d'une ceinture de plantes autour de la cimenterie.

Projet de M. Florent ALEXANDRE & M. Dogus KOCARSLAN : La gestion de l'eau sur un chantier de construction.

« La gestion de l'eau sur un chantier de construction nécessite l'emploi de procédés et technologies visant à réduire l'impact environnemental et économique de son traitement. Les problématiques éventuelles liées à la gestion de l'eau sur un chantier sont les suivantes :

- L'impossibilité de rejeter les eaux contribuant au nettoyage (bennes à béton, outils d'huilage) dans les réseaux d'assainissement sans traitements préalables ;
- La maîtrise des dépenses grandissantes liées à la consommation d'eau sur les sites de construction et production de béton.

Il est indispensable d'identifier et définir les méthodes, procédés et mesures à prendre en compte dans le fonctionnement d'un chantier, avec comme objectif de réduire l'impact du secteur de la construction sur l'environnement. Cette recherche mettra également l'accent sur les différentes solutions de recyclage pouvant être mises en place sur un chantier et sur les sites de production de béton, tout en considérant l'aspect économique de chacune. L'objectif est double : optimiser les coûts tout en maîtrisant l'impact environnemental d'un chantier. » (Alexandre et Kocarslan, 2018)

Les étudiants ont ainsi proposé un nouveau mode de fonctionnement des centrales à béton, permettant de limiter l'utilisation d'eau potable pour la production de béton, en venant la substituer par des eaux usées traitées.

Projet M. Raphaël ATHIMON & M. Nathan GOMER : Les avantages de l'utilisation des drones dans le BTP.

« Aujourd'hui, dans notre vie, les hommes ont sans cesse recours à l'utilisation de nouvelles technologies comme les applications pour smartphone ou encore les objets connectés comme les montres ou les appareils domestiques. Alors pourquoi ne pas les utiliser sur nos chantiers demain ? » (Athimon et Gomer, 2018)

Comprendre l'utilisation des drones dans le BTP ainsi que le développement de nouveaux champs d'application est le point de départ des 2 élèves-ingénieurs. Leurs recherches, très étendues ont abordé différentes thématiques parmi lesquelles : les paramètres qui contrôlent le choix du drone en fonction du type de chantier, les réglementations françaises régissant leur utilisation, ou encore les caractéristiques mécaniques des différents types de drones et leurs possibles applications.

Grâce à M. Hervé Polidor (PDG de POLIDRONE), les étudiants ont pu assister au déploiement de deux types de drones et ainsi s'enrichir de l'expérience d'un professionnel du secteur. Ce projet leur a permis de découvrir les applications d'une technologie très innovante, ainsi qu'ouvrir leurs esprits à des thèmes novateurs et de recherche :

« Tous deux nous avons un regard différent et nous pensons qu'en cas de mise en situations similaires à celles retracées nous ferions appel à ce genre d'appareil. » (Athimon et Gomer, 2018)

Projet de M. Loïc MAUMAIRE & M. Guillaume RINGLER : Les méthodes d'évaluation de la fréquence propre des bâtiments par l'approche expérimentale.

Les élèves ont créé un appareil « fait maison » pour simuler l'effet des ondes sur les bâtiments afin d'évaluer la variation de la fréquence propre des bâtiments par rapport aux matériaux de construction et aux caractéristiques géométriques de différentes structures. Leur esprit innovant les a amenés à utiliser des appareils classiques pour procéder à l'expérimentation : une perceuse est devenue une source de vibration et des protections d'angles en PVC et bois sont devenus des bâtiments de différents matériaux et de différentes tailles. Ce projet leur a permis d'avoir une ouverture d'esprit et de toucher du doigt l'importance d'une démarche de recherche complète et organisée, comme en témoigne leur rapport :

« Ce projet de recherche a été un moyen pour nous faire penser autrement et développer notre esprit critique... Nous restons très fiers d'avoir pris ce sujet et d'avoir pu mener à bien une expérience de A à Z, de la phase de conception en passant par la réalisation pour finir avec l'analyse et l'interprétation des résultats. » (Maumaire et Ringler, 2018)



© M. Hervé Polidor (PDG de POLIDRONE) montre aux élèves un type de drones [Athimon, Gomer, « Découvrir l'utilisation des drones dans le BTP et les avantages qu'ils apportent », Projet de Recherche Industriel 2017-2018, ESITC Paris]

Retour sur les différents projets de recherche proposés cette année !

Le projet de recherche des élèves-ingénieurs de 4ème année a pour vocation une ouverture d'esprit, qualité indispensable du métier d'ingénieur et une meilleure appréhension du monde du BTP. Voici la liste des sujets traités au cours de l'année scolaire 2017/2018.

Géostructures énergétiques : les pieux de fondation énergétique
Le contrôle des bâtiments via interférométrie radar terrestre
Les méthodes numériques dans le génie civil
Méthodes d'évaluation de la fréquence propre des bâtiments par une approche expérimentale
Le contrôle des ouvrages via interférométrie radar par satellite (InSAR)
Les concepts de "Smart City" et "Resilient City"
Evaluation du niveau de dommages des bâtiments en situation d'urgence post-sismique
Comment réduire l'impact environnemental d'une cimenterie?
Est-il possible de recycler les enrobés bitumineux à 100%?
Gestion de l'eau sur un chantier de construction
Biofaçades : apports techniques et environnementaux de la culture de microalgues
Solidia Concrete, un béton consommateur de CO2
La construction en terre : une technique performante et écologique
La construction en bois : une technique performante et écologique
Comment le secteur de la construction peut-il aider à préserver la biodiversité?
L'impression 3D dans le monde de la construction
La route du futur
Le béton photovoltaïque
L'utilisation des composites dans le bâtiment
Innovations technologiques dans le BTP dans le but de préserver la santé des compagnons
La géothermique : potentiels, challenges et perspectives
L'utilisation de drones sur les chantiers de BTP
Les bétons innovants
Les applications du Big Data dans le BTP.
Amortisseur sismique sur les structures : le cas d'étude du gratte-ciel Taipei 101
Est-il possible de recycler le béton à 100%?
Déchets du Grand Paris : quelles solutions?
Comment recycler les sous-produits générés en centrale de Béton Prêt à l'Emploi?
Utilisation du béton en récifs artificiels : interactions bétons/microorganismes
Travaux d'infrastructures répondant aux changements climatiques
La robotisation dans le monde du BTP
Quelle alternative pour l'isolation thermique des bâtiments futurs?



Utilisation des drones dans le domaine du BTP. © M. Hervé Polidor (PDG de POLIDRONE)

Focus sur le Laboratoire de l'ESITC Paris : LASSI Le Laboratoire des Sols, des Structures et des Interactions

Le laboratoire LASSI de l'ESITC, créé en 2017, mène des actions de recherche sur la dynamique des sols et des structures et sur les interactions dynamiques complexes entre sol et structure d'une part, ondes sismiques (ou vibrations) et structures d'autre part.

Plus particulièrement, le LASSI met au centre de ses intérêts les problématiques liées à la vulnérabilité du bâti et à la résilience de la ville vis-à-vis des risques naturels (séismes, instabilités gravitaires, etc.) ou des sollicitations dynamiques d'origine anthropique (vibrations induites par l'exploitation d'ouvrages et/ou impact des chantiers de construction sur l'environnement, etc.).

Le LASSI conduit des études sur la réponse dynamique de structures complexes en considérant des approches modales ou via des simulations numériques dans le temps (éléments finis, différences finies). Il considère également le bâti dans son contexte environnemental à différentes échelles : à l'échelle d'un quartier ou d'une ville. Il se focalise donc sur des phénomènes physiques propres au Génie Civil et Parasismique, tels que l'interaction sol-structure (ISS) et l'interaction site-ville (ISV).

Le LASSI s'appuie sur plusieurs approches telles que : 1) la modélisation numérique (MN), 2) la modélisation physique

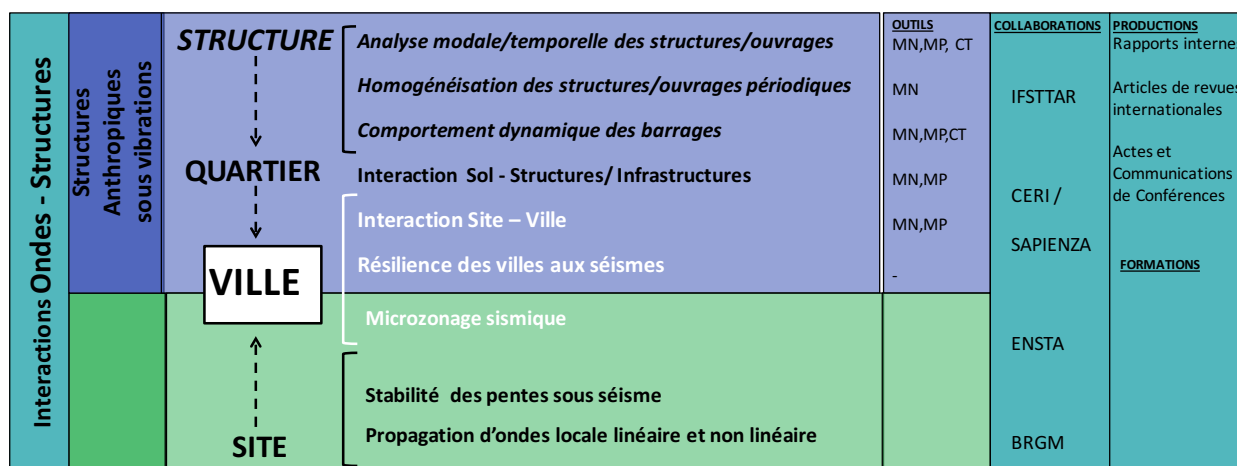
(MP), 3) des campagnes de mesures de terrain (CT) et 4) des expérimentations en laboratoire.

Le LASSI contribuera aux synergies entre plusieurs groupes de recherche sur les thématiques de gestion des risques en milieu urbain. Le laboratoire se fixe l'objectif d'être un point de rencontre pour différentes professions (ingénieurs, géologues, physiciens, sociologues, etc.) de différentes origines (entreprises, instituts de recherche, universités, grandes écoles, etc.).

Du point de vue des équipements de mesure, le LASSI disposera de vibromètres de dernière génération, en vue d'expérimentations physiques à échelle réelle ou réduite, et d'un serveur de calcul permettant de réaliser des simulations numériques avancées.

Le laboratoire profite également de différentes collaborations lancées avec des Instituts nationaux et/ou internationaux (par exemple, l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) et le CERI-SAPIENZA de Rome, Italie) au travers de conventions de partenariat bilatérales.

Le LASSI accueille d'ores et déjà plusieurs étudiants pour des stages (Master), des travaux de fin d'études ou pour des périodes de formation à la recherche.



Synthèse des activités du laboratoire LASSI

Source : Laboratoire LASSI

ESITC Paris
79 avenue Aristide Briand
94 110 ARCUEIL



<https://www.esitc-paris.fr>

contact@esitc-paris.fr

Rejoignez nous sur



Etablissement d'enseignement supérieur privé, habilité par la Commission des Titres d'Ingénieur, reconnu par l'État (arrêté du 18 juillet 2001). Association régie par la loi de 1901

- Les reproductions que le cocontractant effectue doivent faire apparaître les références de chaque œuvre reproduite. La dénomination générique « Panorama de Presse » doit apparaître sur chaque exemplaire de panorama réalisé par le cocontractant. Le cocontractant doit faire figurer sur chaque exemplaire d'un panorama de presse la mention : « Reproductions effectuées par ESITC-Paris avec l'autorisation du CFC (20, rue des Grands Augustins (75006 Paris). Les articles reproduits dans le présent panorama de presse sont des œuvres protégées et ne peuvent être à nouveau reproduits sans l'autorisation préalable du CFC »