

Le Lerm ouvre ses laboratoires à la Sim

Le groupe de travail "Liants hydrauliques et chaux" de la Société de l'industrie minérale et le district Méditerranée ont proposé, le 28 février 2017, la visite du Lerm, le Laboratoire d'études et de recherches des matériaux. Organisé en quatre départements, il mène à bien de nombreux essais physiques et mécaniques, examens et analyses, doublés d'essais non destructifs réalisés directement sur site ou sur ouvrage.

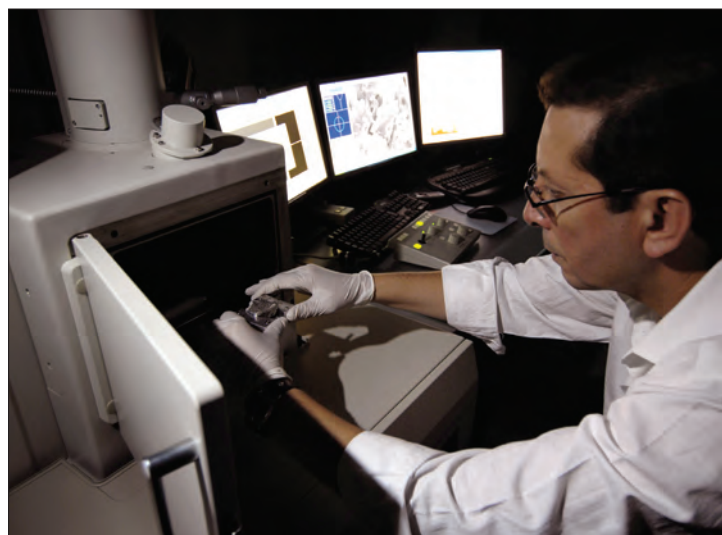
Le Lerm, basé à Arles, est une société d'ingénierie et de conseil en matériaux de construction, disposant de ses propres moyens de laboratoire d'essais.

Créé en 1988, cet établissement compte 72 salariés, et occupe 3 000 m² de laboratoires et de bureaux d'études. Son chiffre d'affaires a été de 6 M€ en 2016 se répartissant pour 70 % en diagnostics et conseils, 20 % en contrôles de laboratoire et 10 % en recherche et développement.

Ses études et ses interventions se situent dans le secteur du génie civil, des bâtiments, du patrimoine bâti, de l'industrie et de l'environnement.

Il est important de préciser que, depuis 2011, le Lerm est entré dans le groupe Setec (Société d'études techniques et économiques) qui est l'un des plus importants groupes d'ingénierie pluridisciplinaire français. Setec, qui emploie 2 400 personnes dans une trentaine de sociétés en France et à l'étranger, participe à des projets complexes de construction à travers le monde, avec des réalisations, telles que le tunnel sous la Manche, le viaduc de Millau ou encore l'opéra de Pékin.

MEB du Lerm.



Les métiers du Lerm

Le groupe de la Sim a été accueilli par Bernard Quéenne, directeur général délégué, qui a fait une présentation détaillée des activités du Lerm avant d'accompagner les visiteurs dans les différents laboratoires.

Les activités du Lerm lui permettent d'intervenir à chaque étape de la construction. C'est un acteur important pour le contrôle des matériaux en laboratoire et pour l'expertise de la durabilité des pierres de construction et des bétons.

Il assure le contrôle des matériaux (bétons frais et durcis, granulats, ciments, roches, chaux, déchets, etc.) en laboratoire afin d'en définir les caractéristiques physiques, structurales, chimiques et minéralogiques.

La caractérisation et le diagnostic des matériaux de construction permettent de quantifier l'altération des pierres de construction et de roches massives, la corrosion des armatures métalliques, la dégradation des résines ou les réactions de gonflement interne des bétons. À partir des données obtenues sur leur vieillissement, il peut être défini des conseils en traitement et en réparation de bâtiments, d'infrastructures de génie civil ou d'installations industrielles.

En particulier, il est possible d'expertiser la durabilité des matériaux anciens de construction mais aussi contemporains qui sont utilisés dans le patrimoine bâti, tels que les fortifications, les cathédrales et également les immeubles contemporains. Le Lerm apporte conseil en nettoyage, conservation et restauration des pierres et des enduits associés.

Ses connaissances en physico-chimie des matériaux, et des liants en particulier, lui autorisent également d'autres types d'études, telles que celles de déblais d'excavation, de produits de démolition ou de déchets industriels en vue de leur valorisation ou de leur stabilisation. De même, la mise au point de liants est rendue possible grâce à ses moyens spécifiques de laboratoire permettant, par exemple, de mesurer l'appétitude à la cuisson des crus, de procéder au suivi des



Laboratoire de contrôle des ciments.

Lerm

performances du clinker dans le temps, notamment. Enfin, le Lerm met au point ses propres appareils et systèmes de mesures *in situ* (non destructifs) pour préciser, par exemple, la corrosion, l'humidité, la fissuration, la recherche d'anomalies, etc. Ces données sont utilisées dans les missions de caractérisation et de suivi du vieillissement des constructions.

Un de ses derniers développements est un système d'instrumentation innovant, sans fil, ni alimentation, qui rassemble des capteurs multi-paramètres connectés (produit Captae).

Dans les laboratoires du Lerm

Le groupe de la Sim a visité l'ensemble des laboratoires couvrant quatre pôles d'activité :

- les méthodes d'investigation non destructives ;
- le contrôle des ciments, les essais de durabilité ;
- les analyses chimiques ;
- la minéralogie et la microstructure.

Les méthodes non destructives

Il s'agit de détecter dans les structures et les parois en béton ce que l'on ne peut pas voir à l'œil nu.

Les ondes radio (générées par un radar) permettent de localiser des cavités, des armatures métalliques ou des câbles de précontrainte. Les mesures d'humidité sont réalisées par méthode capacimétrique. On peut ainsi situer les zones de corrosion active. Des carotages peuvent aussi être réalisés.

Captae surveille les structures

Le Lerm a développé une centrale miniaturisée d'acquisition, d'enregistrement et de transmission sans fil, équipée d'interfaces analogiques et numériques compatibles avec les capteurs standard dans les domaines du génie civil, de la géotechnique et de l'environnement. Cette centrale enregistre des paramètres physiques propres à la structure auscultée.

Adaptée à tous les contextes (bâtiments, infrastructures, installations industrielles, zones immergées...), Captae accompagne les projets de monitoring impliquant une vision sur le long terme.

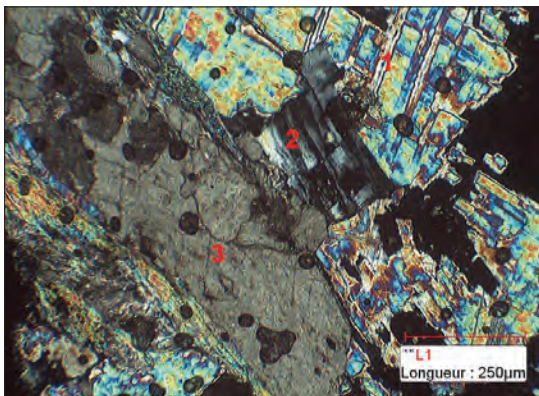
Les systèmes d'acquisition de données de Captae offrent l'expérience du réel en aidant à mieux comprendre son environnement pour mieux exploiter une approche prédictive de la maintenance.



Lerm

Captae est équipée de récepteurs fournissant une mesure de cap géographique. Les informations collectées sont envoyées en mode sécurisé et en temps réel aux serveurs de Setec, afin d'en assurer le suivi.

Lame mince en lumière polarisée d'un échantillon contenant du gypse (étude sur les matériaux extraits lors des travaux du TELT).



À droite : sables de Beauchamp à la sortie du tunnelier. Le Lerm étudie les opportunités de valorisation des déblais issus de différentes formations géologiques de la région parisienne, dont ces sables, par des essais de lavage.

Le système Captae peut mesurer plusieurs facteurs physiques de base : fissuration 3D, inclinométrie 2 axes, vibrations, capteur de force, température, hygrométrie, piézométrie...

Laboratoire de contrôle des ciments

Il comprend, en particulier, la zone de préparation des échantillons, des enceintes thermorégulées, des presses, le granulomètre à laser, des bancs de durabilité. Ce laboratoire permet d'effectuer la caractérisation technique des bétons et des essais rhéologiques. On peut notamment mesurer la migration des chlorures dans des échantillons de béton et leur perméabilité aux gaz.

Laboratoire de chimie des matériaux

La mise en solution s'effectue généralement sur un échantillon broyé à 125 microns. La détermination des éléments utilise la chromatographie ionique et la spectrométrie d'émission plasma ICP. L'analyse ICP est effectuée en ionisant l'échantillon au moyen d'une torche à plasma, puis en analysant le plasma résultant par spectrométrie de masse pour séparer et quantifier les ions. Cette méthode permet de doser la quasi-totalité des éléments chimiques d'un matériau, même pour les éléments ayant des concentrations très faibles (terres rares ou uranium, par exemple).

Le Lerm mène une mission de gestion de la campagne d'essais inter-laboratoires et de traitement statistique des données pour l'UNPG.



Lerm

Ce laboratoire sert également à effectuer des analyses thermo-pondérales et thermo-différentielles.

Laboratoire d'études minéralogiques et de-microstructure

Les techniques employées sont la microscopie optique, la diffraction des rayons X, la microscopie électronique à balayage MEB, et l'analyse d'images. Elles aident à identifier les constituants minéralogiques et les différentes formes de cristallisation. La salle de préparation est équipée pour confectionner des lames minces (30 microns d'épaisseur) et des sections polies pour une observation au microscope en lumière transmise naturelle ou polarisée pour les lames minces, et en lumière réfléchie pour les sections polies.

Quelques références d'intervention du Lerm

À la demande de l'ex-société LTF (Lyon Turin Ferroviaire, aujourd'hui appelée TELT), le Lerm a réalisé de 2007 à 2013 des études relatives à l'utilisation des matériaux d'excavation, comme les granulats pour le béton. Elles portaient sur la caractérisation chimique, minéralogique et physique des matériaux, sur des formulations spécifiques et sur des études de durabilité de bétons intégrant des granulats sulfatiques.

Le Lerm mène actuellement une mission de gestion de la campagne d'essais inter-laboratoires, appelée Granulats 2017, et de traitement statistique des données pour l'UNPG.

Pour le compte de la Société du Grand Paris, le Lerm étudie les opportunités de valorisation des déblais issus de différentes formations géologiques de la région parisienne, dont les sables de Beauchamp, par des essais de lavage. ■

*Gilbert Pouthier,
groupe de travail Liants hydrauliques et chaux, Sim*

Lerm