

LE PÔLE TECHNOLOGIQUE

Anticiper la construction de demain



les matériaux au cœur de la vie™

Des solutions innovantes
pour un monde qui bouge



R&D
LAFARGE CENTRE DE RECHERCHE

LCR est la partie scientifique du Pôle technologique Lafarge. Toutes les fonctions de recherche du Groupe sont centralisées sur le site afin de favoriser la mise en commun des compétences, grâce à une approche pluridisciplinaire et à l'instauration de synergies. Ses chercheurs étudient les matériaux et conçoivent des solutions pour les systèmes de construction de demain. Leur feuille de route : apporter de la valeur à nos clients grâce à des solutions innovantes tout en préservant les ressources et en diminuant l'empreinte écologique.

VEILLE TECHNOLOGIQUE

Le département de veille technologique contribue à définir les axes stratégiques de recherche, en fonction des évolutions techniques et des avancées scientifiques les plus récentes. Il fournit une information continue sur les progrès et les innovations dans le domaine de la construction.

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Les innovations et technologies développées par les équipes de chercheurs sont protégées par le dépôt de brevets, dont le Groupe détient la propriété intellectuelle. Chaque année, en moyenne vingt technologies nouvelles font ainsi l'objet d'un brevet.

230 chercheurs
Plus de 50 % des
travaux concernent la
construction durable

L'expertise pour une performance
industrielle responsable



DPC
DIRECTION DES PERFORMANCES
CIMENTIÈRES

Afin de répondre aux objectifs d'excellence industrielle et de réduction des coûts de l'Activité Ciment, la DPC conduit l'élaboration et le déploiement des modèles opérationnels et des bonnes pratiques sur l'ensemble des sites à travers le monde. Elle coordonne les investissements et favorise le recours aux combustibles et matières premières de substitution. L'action de la DPC bénéficie du soutien de réseaux de centres techniques, de centres d'ingénierie et de directions régionales de l'écologie industrielle.

ETC
EUROPEAN TECHNICAL CENTER

L'ETC est le centre technique pour l'ensemble de l'Europe, et l'un des quatre centres techniques de l'Activité Ciment dans le monde. Organisés en réseaux, ces centres techniques apportent leur soutien aux cimenteries du Groupe dans les domaines de la performance industrielle, de la réduction des coûts et des investissements. Ils participent en outre au déploiement des standards et bonnes pratiques liés à la sécurité.

IE
DIRECTION DE L'ÉCOLOGIE
INDUSTRIELLE

L'IE, relayée par ses directions régionales, est responsable de l'approvisionnement et de la préparation des combustibles et matières premières de substitution utilisables dans l'ensemble des usines de l'Activité Ciment. Elle en définit et déploie, en collaboration avec les centres techniques, les spécifications industrielles et environnementales.



DEC
DIRECTIONS ENGINEERING
CIMENT

Cinq DEC, ou centres régionaux d'ingénierie, ont pour mission de définir et de réaliser, avec l'assistance des centres techniques, les investissements de l'Activité Ciment à travers le monde. Les DEC sont chargées de la construction des nouvelles unités, des chantiers de modernisation et des investissements de productivité importants. Elles sont garantes de la sécurité, des coûts et des délais pour ces investissements.

160 sites
de production ciment
dans 48 pays

Un système d'information
international orienté client



IS
INFORMATION SYSTEMS

Développer des systèmes d'information avec le même niveau d'excellence partout dans le monde tout en restant à l'écoute des spécificités et des besoins locaux. Soutenir l'amélioration de la qualité des produits et de la relation clients. Seul un Groupe doté d'un système informatique de pointe peut relever une telle gageure. Le cœur de celui de Lafarge se trouve au Pôle technologique (un autre établissement est situé près de Paris).

Chercheurs, ingénieurs, experts, techniciens, ce sont plus de 500 collaborateurs de 20 nationalités qui travaillent au Pôle technologique Lafarge. Installé près de Lyon (France) depuis 1990, le site attire près de 20 000 visiteurs par an dans les 25 000 m² de ses bâtiments.



LE PÔLE TECHNOLOGIQUE
Vue aérienne du Pôle technologique
Lafarge, près de Lyon, France.

La force des synergies

La recherche et l'innovation sont au cœur de la stratégie de Lafarge. Le Groupe se fixe pour objectif d'offrir des solutions pour une construction dont l'impact sur l'environnement sera maîtrisé. Et, grâce à son Pôle technologique implanté près de Lyon, en France, il se donne les moyens de relever les défis auxquels il est confronté. Sur le site, toutes les expertises se conjuguent. De ses laboratoires sortent des solutions ciment, béton et plâtre à haute valeur ajoutée en matière de résistance et de durabilité, ainsi que d'isolation thermique, d'esthétique, de maîtrise acoustique et de pérennité des surfaces. De la même manière, le Groupe améliore sa réponse aux exigences de sécurité, d'optimisation des coûts et de délais des chantiers. C'est là aussi que sont étudiées et codifiées les cimenteries du futur, pour en faire des usines toujours plus performantes, sûres, rentables et moins émettrices de CO₂. Lafarge bénéficie d'une expérience unique et de longue date dans tous ces domaines : son premier laboratoire avait été créé en 1883, en Ardèche, près de l'usine historique du Teil. Depuis, le Groupe n'a cessé d'innover, de créer. Pour autant, la science des matériaux est loin d'avoir révélé tout son potentiel. ■



DES SOLUTIONS INNOVANTES POUR UN MONDE QUI BOUGE

Lafarge Centre de Recherche (LCR) mobilise l'ensemble de ses moyens pour apporter des améliorations à chacune des étapes du cycle de vie d'une construction.

Répondre aux enjeux par l'innovation

D'ici à 2050, la population mondiale devrait dépasser 9 milliards d'individus. Comment faire face à leurs besoins ? En produisant plus et mieux avec un impact environnemental réduit. La vocation de LCR est de mener le Groupe sur cette voie. Tandis que les enjeux liés à l'environnement deviennent de plus en plus pressants, sa capacité d'innovation s'est résolument orientée vers le champ très ouvert de la construction durable. Objectif : apporter des solutions de construction aux problématiques de changement climatique, de préservation des ressources énergétiques, de durée de vie des bâtiments, de réduction des coûts de construction, de sécurité, de protection de la biodiversité, de recyclage et d'intégration des déchets, d'esthétique, de confort... De nombreuses innovations sont nées au Pôle technologique : solutions pour de meilleures propriétés mécaniques et nécessitant moins de ressources - bétons à haute valeur ajoutée, ciments à empreinte carbone réduite -, solutions d'amélioration de l'isolation, comme le rupteur thermique Ductal® ou encore Thermedia®. Lafarge cherche à réduire l'empreinte environnementale de ses procédés de fabrication, mais également à proposer des matériaux qui contribuent à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. En devançant l'évolution des réglementations, le Groupe a transformé une contrainte en opportunité. ■



ZOOM SUR EXTENSIA®, PERFORMANCES ET FAIBLE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Rupture technologique majeure pour le secteur de la construction, Extensia® est conçu pour la réalisation d'importantes surfaces industrielles ou commerciales. Sa formulation spécifique permet de couler des dalles allant jusqu'à 400 m² sans aucun joint au lieu de 25 m² pour un béton standard. Les étapes de préparation et de mise en œuvre sont facilitées, et le phénomène de retrait du béton optimisé. Grâce à des capacités de résistance exceptionnelles, la dalle ne nécessite aucune armature métallique, et son épaisseur peut être réduite. Résultat : moins de matières premières, moindre consommation d'énergie et des émissions de CO₂ réduites.

LE PREMIER LABORATOIRE AU MONDE SUR LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

LCR regroupe les équipements et les ressources consacrés à la recherche fondamentale et appliquée : 230 chercheurs – dont 70 titulaires d'un doctorat – de 12 nationalités travaillent sur près de 40 projets de recherche par an.

Le Groupe consacre 1 % de son chiffre d'affaires aux recherches et technologies. Plus de 50 % de la recherche est dédiée à la construction durable.

L'AVENTURE DE L'INFINIMENT PETIT

LCR dispose d'un matériel de pointe pour effectuer ses recherches, notamment des appareils qui permettent

d'étudier la matière à l'échelle nanométrique. Cette technologie met en lumière la nanostructure du béton et l'alchimie qui régit les réactions internes de ses composants. Dans cette quête de la connaissance des matériaux, Lafarge noue des partenariats très variés avec les universités les plus prestigieuses au monde : MIT, Berkeley, Polytechnique, École des ponts, Princeton...

LABORATOIRE D'ANALYSES CHIMIQUES

Les chercheurs séparent et caractérisent précisément des composants complexes.

DÉPÔT DE BREVETS : L'ACCÉLÉRATION

Indicateur de la richesse technologique d'un industriel et des résultats de sa recherche, les dépôts de brevet de recherche sont chez Lafarge en pleine accélération. Avant 2004, Lafarge déposait en moyenne deux brevets de recherche de technologies mères par an. Aujourd'hui, ce

sont en moyenne vingt titres officiels qui protègent chaque année l'innovation développée par le Groupe, reflet du dynamisme croissant de la propriété intellectuelle de Lafarge.

VEILLE TECHNOLOGIQUE : REGARDER PLUS LOIN

L'équipe de veille technologique contribue à identifier de nouveaux axes de recherche à travers

l'observation et l'analyse de l'environnement et des avancées scientifiques réalisées dans différents domaines. Ces données, qui permettent d'anticiper les grandes évolutions à venir et de mieux identifier les attentes du secteur, orientent les travaux de recherche et de développement en fonction des priorités stratégiques.

ZOOM SUR LA RÉDUCTION DE CO₂ : DE NOUVELLES PISTES

Dans le cadre de son partenariat avec le WWF, Lafarge s'est fixé l'objectif ambitieux de réduire de 20 % ses émissions nettes de CO₂ par tonne de ciment sur la période 1990-2010. À la fin de l'année 2009, avec un an d'avance sur l'échéance, le Groupe avait dépassé cet objectif, atteignant une baisse de 20,7 %. Pour obtenir ces résultats, Lafarge a réduit sa consommation énergétique, modernisé ses usines et ses procédés industriels, recouru à des combustibles alternatifs et utilisé des déchets industriels (laitiers, cendres volantes...) dans la fabrication de ciment. Cet objectif atteint, d'autres se dessinent, et la recherche Lafarge travaille déjà sur une nouvelle réduction d'émissions pour les dix prochaines années. L'industrie cimentière est confrontée au problème du CO₂ dans son ensemble. Lors du processus de fabrication du ciment, près de 60 % du gaz à effet de serre généré provient de la décarbonatation du calcaire. Le rejet de CO₂ fait donc partie inhérente du procédé, et le réduire est le défi que s'est lancé le Pôle technologique, à travers des optimisations industrielles et des innovations telles que le projet Aether.

AETHER : LA CHIMIE DU CLINKER FAIT SA RÉVOLUTION

Au cœur du projet Aether, une nouvelle chimie du clinker, composant essentiel du ciment. En réduisant le taux de calcaire utilisé pour le fabriquer et en le remplaçant par des matières premières qui ne génèrent pas de gaz à effet de serre, les sulfo-aluminates, Aether permet de réduire de 25 % les émissions de CO₂ et de 15 % la consommation énergétique lors du processus de fabrication. Le ciment obtenu présente des performances mécaniques similaires à celles du ciment traditionnel et il peut être produit dans les installations industrielles existantes après quelques ajustements minimes.

THERMEDIA® LES PROUesses D'UNE FORMULATION INÉDITE

Thermedia® est une nouvelle gamme de bétons isolants qui contribue à la performance énergétique des bâtiments. Développé avec Bouygues Construction, c'est le premier de ce type en France et le seul béton structurel capable d'allier résistance et légèreté,

performances mécaniques et propriétés thermiques. Il est composé notamment de granulats légers de densité inférieure à celle de granulats classiques, ce qui lui permet de diviser sa conductivité thermique par trois par rapport à un béton traditionnel, tout en conservant des propriétés structurelles identiques. La formulation spécifique de Thermedia® est brevetée par Lafarge.

L'ISOLATION PARFAITE AVEC LES RUPTEURS THERMIQUES

Développé pour les maisons basse consommation, le rupteur thermique mis au point avec le béton ultra-hautes performances Ductal® assure une parfaite isolation de la liaison mécanique entre une dalle de béton et une façade. Il permet de réduire de 70 % les ponts thermiques.



ZAMBIE

Construction de la cimenterie de Chilanga.

L'EXPERTISE POUR UNE PERFORMANCE INDUSTRIELLE RESPONSABLE

La DPC conduit, en collaboration avec les centres techniques et l'IE, l'amélioration des performances et la réduction des coûts des cimenteries. Avec la DEC, elle réalise les augmentations de capacités de l'Activité Ciment, dont le volume a atteint près de 40 millions de tonnes au cours des cinq dernières années.

Améliorer tous les indicateurs

La Direction des Performances Cimentières (DPC) orchestre le progrès technique de l'Activité Ciment du Groupe. Elle est tournée vers l'avenir, en garantissant que les usines du futur fourniront de façon maîtrisée, optimisée et à moindre coût, des produits totalement adaptés aux besoins des différents segments de clientèle. Lafarge possède plus de 150 cimenteries dans le monde, qui profitent de l'expertise et du savoir-faire du Groupe. Intégrées au réseau Lafarge, chacune bénéficie des expériences des autres et des modèles opérationnels déployés par les centres techniques. La DPC, dans son suivi de la performance et dans l'assistance technique, écologique ou d'ingénierie qu'elle fournit aux usines, vise à l'amélioration permanente de l'ensemble des indicateurs de qualité, de coûts et de productivité ainsi que de sécurité et d'environnement.

Direction des Performances Cimentières / La référence technique.

La DPC a également pour mission de diffuser les documents de référence destinés à améliorer les performances des sites. Par son rôle d'animateur du réseau des cimenteries du Groupe, elle rassemble ➔

DIMINUER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les cimenteries sont des usines à forte empreinte environnementale. Aujourd'hui, grâce à l'expertise de la DPC et à la diffusion des bonnes pratiques, le Groupe a entrepris une politique de réduction des rejets de poussières.

DE 58 MILLIONS DE TONNES À 214 MILLIONS DE TONNES

C'est l'évolution des capacités des usines Lafarge au cours des vingt dernières années.



ROYAUME-UNI

Le four de la cimenterie de Cauldon.

↳ les bonnes pratiques et les retours d'expérience des équipes sur le terrain afin de les publier et de les transmettre pour application. Ces références concernent tous les aspects du fonctionnement d'un site : réduction des coûts, performances industrielles et écologiques, qualité des produits.

European Technical Center / À l'écoute du terrain. L'ETC est l'un des quatre centres techniques de Lafarge dans le monde. Il est responsable des cimenteries en Europe. Les centres techniques ont vocation à apporter un soutien aux usines de leur zone. Régionalisés pour permettre une action rapide et en accord avec les contraintes et les cultures locales, ils ont pour mission d'assister les unités opérationnelles du Groupe dans l'optimisation des performances, la réduction des coûts et la résolution de problèmes techniques majeurs, ainsi que dans les investissements de productivité ou de capacité. Ce sont également les centres techniques qui aident les cimenteries à définir et à atteindre leurs objectifs de performance et de réduction de coûts.

Directions Engineering Ciment / Compétences techniques et experts en organisation. Les DEC sont régionalisées, dans une logique de proximité. Elles prennent en charge les projets d'un coût supérieur à 1 million d'euros. Cela peut concerner la modernisation des lignes de production, les investissements de productivité et surtout la construction de nouvelles cimenteries. L'objectif des DEC est de réaliser ces constructions sans aucun accident, à un coût minimal et dans les délais les plus réduits possibles. Au-delà des compétences techniques, les chefs de projets DEC sont de véritables experts en organisation. Ils suivent les chantiers de A à Z, et leur travail, appuyé par leurs équipes de la DEC, a permis une amélioration majeure de la sécurité sur les chantiers, une réduction considérable des coûts d'investissement et une accélération dans la construction des nouvelles lignes. Les ingénieurs des DEC ont également développé une expertise et une maîtrise de la mise en route de ces nouvelles lignes. —

ZOOM SUR L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

La Direction de l'écologie industrielle a pour objectif principal de développer l'utilisation de déchets comme matière première et combustibles alternatifs. Le recours à la biomasse est un axe de travail important de l'IE. Si, depuis vingt ans, Lafarge utilise bois, papier, carton, farines animales, cosses de riz ou de café, boues de station d'épuration..., aujourd'hui ce mouvement s'accélère avec de nombreux projets. En Afrique, Lafarge cultive de la biomasse pour produire des biocombustibles pour ses cimenteries, et récupère les déchets générés par la maintenance forestière afin de les valoriser en combustible.

MOINS DE FUEL DANS LES CIMENTERIES

Grâce au développement de l'écologie industrielle et de l'utilisation de la biomasse, en 2009, Lafarge a utilisé plus de 2 millions de tonnes de déchets pour remplacer des combustibles fossiles non renouvelables.

44 cimenteries et sites suivis en Europe dans 18 pays, 14 langues



UN SYSTÈME D'INFORMATION INTERNATIONAL ORIENTÉ CLIENT

Une fonction support au service de la performance

Pour rester leader, un groupe industriel mondial doit s'appuyer sur un système d'information de pointe. L'informatique est au cœur de tous les enjeux, et il est un élément essentiel de la performance. Les équipes du département IS (Information Systems) sont chargées de faire évoluer les systèmes et de les standardiser pour permettre leur déploiement à travers les organisations régionales. Partie prenante dans l'accélération de l'innovation, l'informatique s'efforce de contribuer aux enjeux majeurs du Groupe, par exemple par la mise en place progressive d'une solution de vidéoconférence globale, permettant de réduire les coûts et l'empreinte carbone, tout en améliorant la sécurité et le bien-être des collaborateurs.

↓
PARTAGER ET RÉDUIRE LES COÛTS / Les systèmes d'information sont un outil essentiel dans l'échange des bonnes pratiques et des expériences au niveau du Groupe. Un système informatique standardisé et sécurisé facilite le partage du savoir, l'analyse comparative des coûts de production et l'optimisation des processus métier (finances, achats, maintenance, etc.). C'est l'un des principaux objectifs du programme de standardisation T-One en déploiement au sein du Groupe.

↓
RELATION CLIENTS : DU CIMENT EN TROIS CLICS / La satisfaction des clients est aussi un axe stratégique de performance. Le département IS travaille sur des solutions innovantes et différenciantes pour le client : système de gestion et d'optimisation de la production et de la livraison des bétons, gestion de la relation clients, mais aussi portail clients pour « acheter du ciment en trois clics ». —



Le laboratoire des bétons du futur

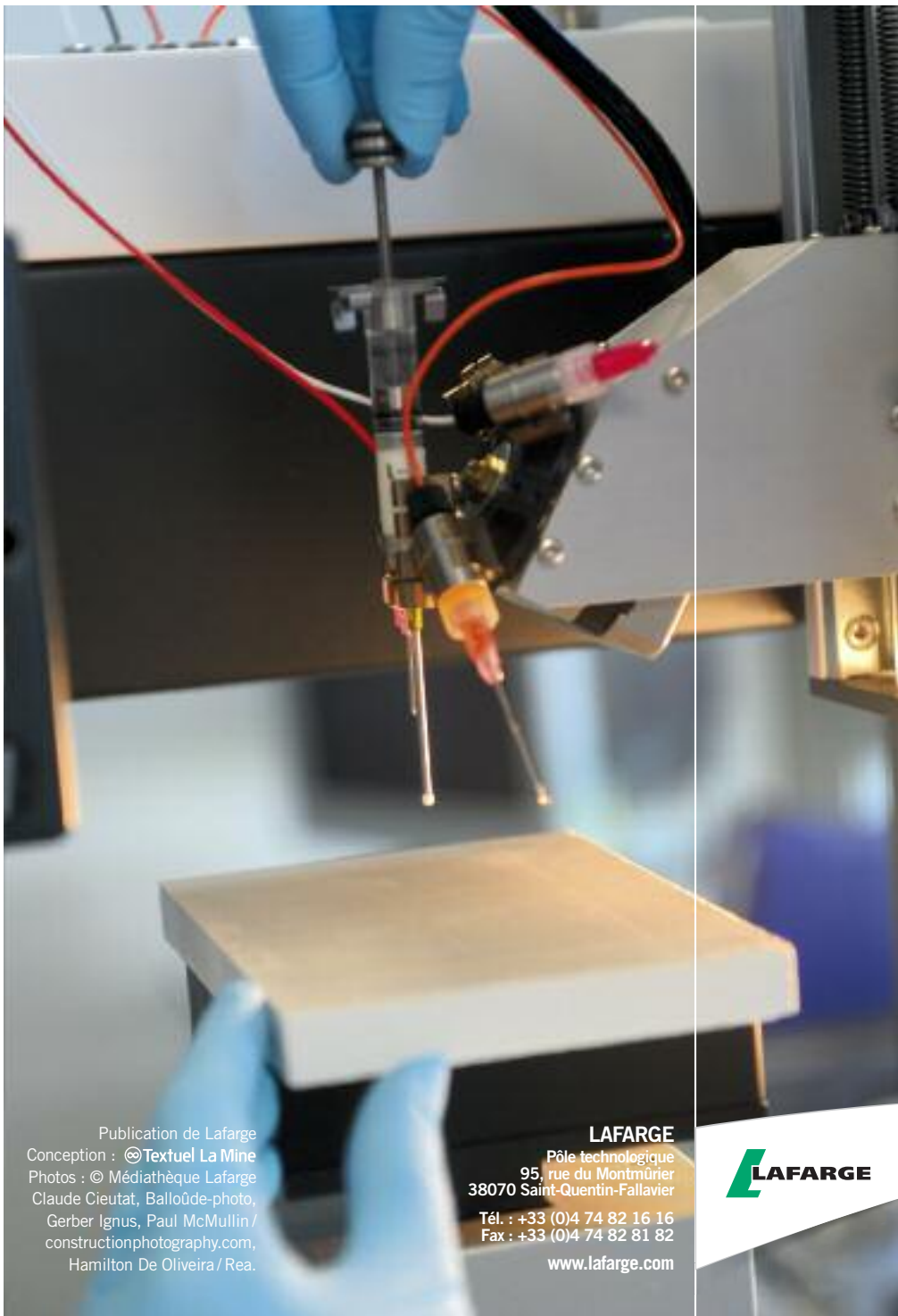
Dans l'enceinte du Pôle technologique, se dresse, étonnante, une halle industrielle d'une grande hauteur. Et pour cause : elle abrite une véritable centrale à béton, des instruments de mise en œuvre, des ponts roulants... Les chercheurs y testent les produits inventés sur les paillasse, dans le bâtiment des laboratoires, à quelques pas. Ici, nous sommes à l'échelle du chantier, les essais se font grandeur nature. Le béton coulé sur place est soumis aux tests habituels – pression, vieillissement en extérieur –, avec des effets d'échelle que l'on ne peut pas obtenir en laboratoire.

Avant l'inauguration de ce bâtiment, les essais étaient effectués dans les différentes centrales à béton du Groupe, avec les inconvénients que cela pouvait comporter : disponibilité des installations, précision dans le contrôle et la régularité de certains paramètres, telles la température ou l'hygrométrie.

Aujourd'hui, cette structure intégrée au Pôle technologique contribue à l'accélération des transferts de résultats de recherche, parce qu'elle permet de réduire de manière significative les délais et les difficultés liés à l'ajustement des nouveaux produits aux marchés locaux.

Le bâtiment abrite également une équipe de chercheurs « nomades » qui assurent l'interface entre le pôle et le terrain. Ils assistent les unités dans leur préparation au transfert des produits et les accompagnent dans les premiers temps de leur utilisation. Thermedia®, Chronolia®, Agilia® ou encore Extensia® sont quelques-uns des matériaux conçus dans ce laboratoire des bétons du futur. —

Inaugurée en 2007, cette structure unique au monde contribue à accélérer le transfert des résultats de recherche de Lafarge.



Publication de Lafarge
Conception : © **Textuel La Mine**
Photos : © Médiathèque Lafarge
Claude Cieutat, Balloûde-photo,
Gerber Ignus, Paul McMullin/
constructionphotography.com,
Hamilton De Oliveira/Rea.

LAFARGE
Pôle technologique
95, rue du Montmûrier
38070 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. : +33 (0)4 74 82 16 16
Fax : +33 (0)4 74 82 81 82
www.lafarge.com

