

CENTRE TECHNIQUE DE MATÉRIAUX NATURELS DE CONSTRUCTION

RAPPORT D'ACTIVITÉ — 2011

Terre et Pierre
Expertise et Innovation



p.03	ÉDITO
p.04	FAITS MARQUANTS - ACTIVITÉ DU CENTRE <i>Plafonnement de la taxe affectée par le Gouvernement "Terre et Pierre, Expertise et Innovation" une signature pour le CTMNC R & D : deux thèses, un brevet et des résultats concrets Extension de l'implantation de Limoges Partenariat CTMNC-CSTB</i>
p.06	COMPTES 2011 <i>Recettes d'exploitation Dépenses d'exploitation selon la nature d'activité Dépenses par famille de produits</i>
	PRINCIPAUX RÉSULTATS
p.07	COUVERTURE <i>Banc d'essais Moby Dick II : une référence pour l'étanchéité des couvertures Participation au projet Sisbat Traitements préventifs du verdissement</i>
p.09	MURS/STRUCTURE <i>L'optimisation thermique des briques et des bâtiments : une thèse ADEME Certification Qualitel ITI et ITE pour les logements collectifs en briques Comportement au feu des murs en briques pour les bâtiments de 3^e famille</i>
p.11	BRIQUES DE PAREMENT <i>Des solutions thermiques attractives pour les briques de parement</i>
p.11	PIERRES NATURELLES <i>Le département ROC se consolide La thèse sur l'identification des pierres Fortes activités commerciales</i>
p.13	PRODUITS DE TERRE CRUE <i>La mise au point d'essais de caractérisation des produits</i>
p.13	DÉVELOPPEMENT DURABLE <i>Sites de production Plan National d'Allocation de Quotas de CO₂ (PNAQ) Produits Les fiches de déclarations environnementales et sanitaires européennes 93 % des produits de terre cuite valorisés en fin de vie</i>
p.14	RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT <i>Plateforme Prospective et Innovation</i>
p.15	QUALITÉ <i>Des essais Pierre sous accréditation COFRAC</i>
p.15	FORMATION <i>La formation des chefs d'équipes : une enjeu clé pour la production</i>
p.16	NORMALISATION & RÉGLEMENTATION <i>Appui aux professionnels dans l'élaboration des normes et des réglementations</i>
p.17	INFORMATION - COMMUNICATION <i>Une veille technologique et scientifique active Journées techniques Des publications diversifiées De nombreux bulletins de veille interne et externe</i>
p.19	LISTE DES MEMBRES

TERRE ET PIERRE : EXPERTISE ET INNOVATION

Depuis cinq ans déjà, les deux départements du CTMNC, Tuiles et Briques, et Roches Ornementales et de Construction, travaillent en étroite collaboration. Au-delà d'une culture commune - la construction et les matériaux naturels, - de nombreuses synergies se sont révélées tout au long de ces années (et pas seulement sur le plan technique).



SYLVAIN LAVAL
Président



FRANCIS LAGIER
Vice-Président

Au cours de 2011, les fabricants ressortissants du Centre en premier lieu et leurs partenaires ont été consultés sur ce qui caractérisait le Centre à leurs yeux. Il en est ressorti deux traits caractéristiques: **l'expertise et l'innovation**.

L'expertise, car c'est à court terme ce que nous attendons du Centre: il représente nos professions avec efficacité dans toutes les instances de normalisation et de réglementation, françaises et européennes; il est capable de faire des dizaines d'essais complexes, accrédités COFRAC ou non, sur les produits et les ouvrages; il garantit les systèmes qualité de nos sites de fabrication; il forme nos personnels ouvriers, techniciens et ingénieurs, etc.

L'innovation, c'est le développement de nos métiers sur le long terme: le Centre nous aide à relever les défis énergétiques et climatiques qui nous attendent les 40 prochaines années. Il nous trace des pistes pour les nouvelles performances de nos produits (comme l'illustre la thèse sur l'acoustique des murs). Il permet de répondre à des questions anciennes et complexes, grâce à l'utilisation de techniques de pointe (par exemple la thèse sur l'identification des pierres). Le Centre est aussi un agitateur intellectuel grâce à ses laboratoires d'idées qui existent depuis deux ans maintenant.

« **Terre et Pierre, Expertise et Innovation** » sera désormais la signature du Centre: c'est elle qui aux yeux de nos professions définit le plus simplement les valeurs et la mission du Centre.

Nous ne doutons pas que le personnel du Centre continuera à suivre cette voie, comme il l'a fait jusqu'à présent.

FAITS MARQUANTS 2011

ACTIVITÉ DU CENTRE

Plafonnement de la taxe affectée par le Gouvernement

Lors du vote de la loi de finances 2012, le Gouvernement a introduit, sans aucune concertation, une mesure qui vise à plafonner les taxes affectées de tous les organismes qui en perçoivent (sauf ceux dépendant du Ministère de l'Agriculture). Parmi ceux-ci, il y a les Centres Techniques Industriels, dont le CTMNC.

L'objectif de la mesure est de fixer un plafond de ressources du Centre: si celles-ci le dépassent, l'État récupère l'excédent. Ceci est contraire à tous les engagements pris par les Ministères de tutelle lors de la création des taxes affectées: les professions acceptaient de verser ces taxes pour qu'elles financent intégralement les centres.

Toutes les professions ayant un Centre Technique se sont mobilisées contre cette mesure.

Le texte initial a subi des variations et finalement le plafonnement a bien été adopté pour 2012. Cependant, le niveau du plafond, pour le CTMNC, est situé légèrement au-dessus des ressources prévues au budget. Il ne devrait donc pas y avoir d'écêtement cette année.

Mais une grande vigilance doit être exercée pour les années suivantes.

“Terre et Pierre, Expertise et Innovation” une signature pour le CTMNC

Lors des séances de formation qui concernaient tout le personnel, fin 2010, une réflexion commune a eu lieu sur la phrase qui pouvait résumer les valeurs du Centre.

Plusieurs propositions intéressantes sont ressorties de cet exercice. Au cours de 2011, ces différentes possibilités ont été discutées avec nos fabricants et nos partenaires les plus

proches. Finalement, la réponse commune à la question posée aux salariés, aux fabricants et aux

partenaires « Comment caractériseriez-vous le mieux le CTMNC en quelques mots? » fut: « Terre et Pierre, Expertise et Innovation ».

C'est cette phrase qui servira désormais de signature dans la communication du CTMNC.

UNE SIGNATURE POUR LE CTMNC



Terre et Pierre
Expertise et Innovation

IDENTIFIER AVEC PRÉCISION LES PIERRES DE CARRIÈRES

R & D: trois thèses, un brevet et des résultats concrets

L'activité R & D a eu de nombreux résultats en 2011. Trois thèses ont été soutenues sur la modélisation et l'optimisation acoustique des murs en briques, sur la modélisation des murs en briques, et sur l'optimisation thermique de la géométrie des briques.

La première de ces thèses a donné lieu au dépôt d'un brevet.

Il faut également souligner que la thèse soutenue en 2009 sur les traitements photocatalytiques des tuiles s'est concrétisée en 2011 par la mise au point de nouvelles tuiles pour les fabricants.

Extension de l'implantation de Limoges

En 2010, le CTMNC avait installé à Limoges, au cœur de la Technopole Ester, son laboratoire de R & D Céramique.

Dans le cadre de ses activités, très rapidement est apparue la nécessité pour le CTMNC d'augmenter cette implantation afin d'y installer des équipements d'essais. La surface des laboratoires a donc plus que doublé en mars 2011, et un premier équipement (appareil de mesures thermiques sur mur) y a été installé. Au total, on compte désormais 1000 m² de laboratoires à Limoges et une équipe de sept personnes y travaille.

En outre, la thèse sur l'identification des pierres (terminée en 2011 et soutenue en janvier 2012), a eu des résultats remarquables qui intéressent vivement la profession de la pierre: il est désormais possible d'identifier avec précision les pierres de carrières différentes. Ces résultats seront d'une aide considérable dans les nombreux litiges sur des fausses dénominations d'origine.



Partenariat CTMNC-CSTB

Le 24 mars 2011 a été signé un accord de partenariat stratégique entre le CTMNC et le CSTB.

Cet accord cadre vise à développer les collaborations entre les 2 organismes en réponses aux principaux enjeux du développement durable et de la maîtrise des risques dans le domaine de la construction. Il se déclinera en actions communes

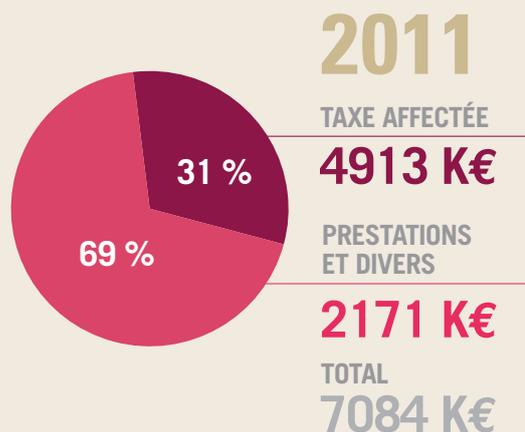
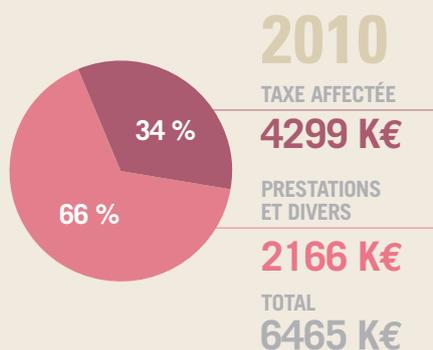
dans le domaine de la R & D, de la veille technologique, la formation, la certification et d'une manière plus générale, dans tous les dossiers d'intérêt commun (comme les avis techniques)

COMPTES

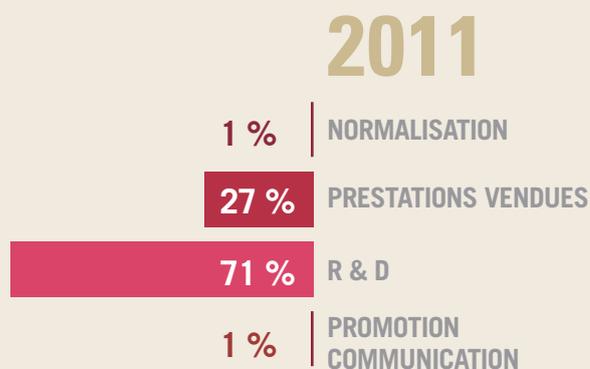
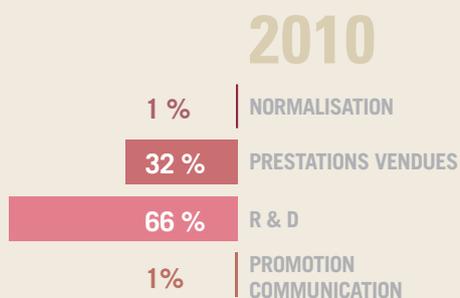
2011



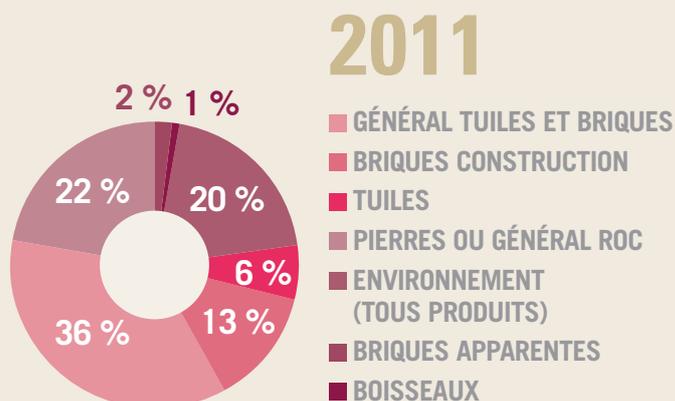
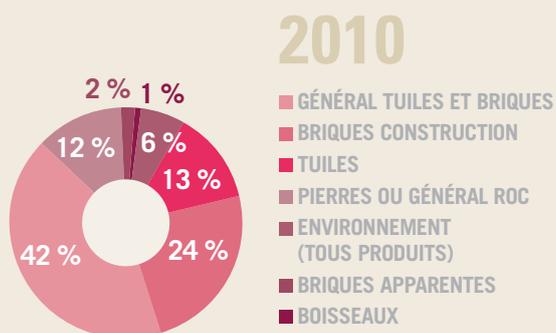
Recettes d'exploitation



Dépenses d'exploitation selon la nature de l'activité



Dépenses par famille de produits



PRINCIPAUX RÉSULTATS

COUVERTURE

Banc d'essais Moby Dick II : une référence pour les essais d'étanchéité à la pluie battante des couvertures

Inaugurée en septembre 2002, et opérationnelle pour des essais commerciaux depuis 2007, la soufflerie Moby Dick II a pris le relais de son homonyme de première génération.

L'essai de résistance à l'étanchéité à l'eau a initialement été développé pour les tuiles de terre cuite pour l'obtention des avis techniques.

La soufflerie Moby Dick II est aujourd'hui principalement utilisée par les fabricants de solutions photovoltaïques intégrées en couverture (75 % des essais en 2011). Ces derniers y viennent dans une démarche d'investigation sur le comportement de leur système, dans des conditions météorologiques volontairement sévères pour couvrir l'ensemble du territoire français métropolitain.

Les principaux points de vigilance sont situés au niveau du kit d'intégration : les abergements du système photovoltaïque doivent être particulièrement soignés pour s'adapter au mieux aux tuiles en périphérie et ne pas créer de points de faiblesse dans la couverture.

Moby Dick II est donc essentiellement un outil de R & D. L'observation du mécanisme de la fuite et l'analyse des différents endroits d'amorce de goutte d'eau permet d'améliorer l'étanchéité à la pluie des produits existants et de développer de nouveaux produits.

Une fois l'étanchéité à la pluie avérée aux pentes couvertes par le domaine d'application du système, les rapports d'essais constituent des éléments de justification des dossiers de Pass Innovation, ETN ou Avis Techniques.



Participation au projet SISBAT : de bons résultats pour la tuile

Comportement des charpentes industrielles en bois et des toitures en tuiles de terre cuite sous sollicitations sismiques

Le projet SISBAT, mené par le FCBA en partenariat avec des centres techniques, des laboratoires universitaires et des industriels du domaine, a pour principal objectif l'amélioration de la connaissance du comportement des toitures sous sollicitations sismiques. Ceci doit permettre le dimensionnement des charpentes, tout en tenant compte de la contribution effective des petits éléments de couvertures sur le plan mécanique. Il a, en effet, été observé lors d'essais sur table vibrante, que l'utilisation de tuiles à emboîtement en terre cuite contribuait favorablement au renforcement de la toiture vis-à-vis des chargements dynamiques horizontaux.

Les essais sismiques réalisés sur des maquettes du type visualisé sur la photo (combles habitables), par pas de 20 % jusque 400 % du séisme de Lambesc (plus important séisme enregistré en France métropolitaine) ont conduit aux observations suivantes :

- **A 120 % environ**, des contreventements se sont cassés mais, tout comme pour la maquette à combles perdus, ont rendu l'ensemble de la charpente extrêmement flexible.
- **A 400 %**, le déplacement maximum de la table vibrante a été atteint. L'essai à sollicitation maximale a donc été de 390 % du séisme de référence. L'ensemble étant toujours debout après cette sollicitation maximale, la décision a été prise de réparer la maquette (5 minutes) et de relancer un autre séisme de même intensité (390 %). L'ensemble a bien résisté.
- **Au niveau des tuiles** : très peu d'emboîtements ont été retrouvés cassés dans le comble. Toutes les tuiles ont très bien tenu.



ESSAIS DYNAMIQUES SUR TOITURES À CHARPENTE

Une seconde phase du projet va démarrer, qui consiste à étudier le comportement de la toiture sur table vibrante (essais aux CEA de Saclay) avec une maison ossature bois et avec une maison maçonnée (les deux maquettes ayant des toitures en tuiles de terre cuite), sous sollicitations dynamiques contrôlées.

Traitements préventifs du verdissement : des résultats concrets en usine

Suite aux travaux de thèse et de post-doctorat réalisés à Limoges sur l'élaboration de méthodes préventives contre le verdissement des tuiles de terre cuite, le CTMNC a souhaité conserver pour la suite de ce projet, l'axe de recherche consistant à élaborer des revêtements photocatalytiques déposés par un traitement de surface simple et adaptable au process industriel.

Grâce aux techniques de synthèse et de caractérisation développées, une large gamme de revêtements à base d'oxyde de titane et d'oxyde de zinc est maintenant disponible. Ces revêtements d'oxydes, élaborés en laboratoire, présentent des propriétés de photodégradation élevée et permettent, lors de l'essai de verdissement accé-

léré, de ralentir et de diminuer la colonisation des surfaces exposées par les micro-organismes.

Le CTMNC, avec l'aide et le soutien des industriels de la profession, a réussi à transposer ce procédé « anti-verdissement » développé en laboratoire à l'échelle industrielle. Pour ce faire, un travail d'optimisation des oxydes, des revêtements et de leur dépôt a été réalisé afin d'accorder le procédé développé avec le produit industriel existant et ses conditions de fabrication.

Par ailleurs, ce projet a permis de mettre en avant les avantages et les différentes opportunités qu'offre la fonctionnalisation de surface des produits de terre cuite. Ainsi, des projets concernant la dépollution de l'air intérieur et extérieur, ou le « rafraîchissement » de la toiture seront menés en 2012 au sein du programme institutionnel du CTMNC.

MURS / STRUCTURE

L'optimisation thermique des briques et des bâtiments : une thèse ADEME

L'objectif de cette thèse est de mesurer l'impact de l'optimisation des parois extérieures sur la performance énergétique des bâtiments.

Didier Gossard a soutenu le 25 novembre 2011 sa thèse intitulée « Impact de l'enveloppe sur la performance énergétique des bâtiments: de la caractérisation jusqu'à l'optimisation ».

Ces travaux ont été financés par l'ADEME et le CTMNC.

À l'échelle de l'élément un modèle de transferts thermiques a été élaboré permettant de résoudre les transferts thermiques en régime permanent et instationnaire au sein d'une cavité partitionnée tridimensionnelle, c'est-à-dire une brique à perforations. Après validation expérimentale, une étude paramétrique a été menée afin de mettre en évidence les paramètres influents des transferts thermiques.

À l'échelle du bâtiment, une méthodologie d'optimisation de parois a été élaborée pour un exemple de maison individuelle. Basée sur un couplage entre le logiciel de simulation thermique TRNSYS et GenOpt, cette méthodologie permet de calculer les propriétés thermophysiques optimales de parois extérieures en fonction de critères définis.

Enfin, une méthode inverse permet de remonter à la géométrie et aux propriétés thermophysiques des structures alvéolaires correspondant aux propriétés des parois optimales.

Maquette en PVC ayant servi à la validation expérimentale.



Certification Qualitel ITI et ITE pour les logements collectifs en briques

En 2011, des actions majeures ont été menées pour le référencement des briques de 20 cm et de 25 cm dans la certification QUALITEL.

Plusieurs études portant sur les isolements acoustiques intérieurs et de façade menées sur des bâtiments collectifs d'habitation, ont eu pour principal objectif de justifier l'emploi des briques de 20 cm et de 25 cm, sur des ouvrages avec isolation thermique rapportée par l'extérieur (ITE) et par l'intérieur (ITI).

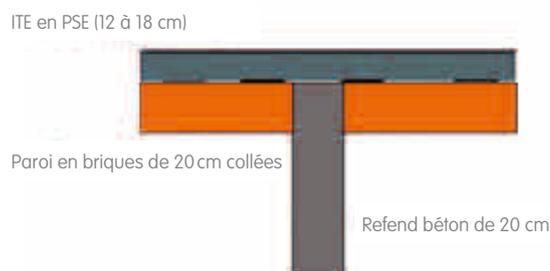
Pour les bâtiments en briques de 20 cm minimum avec ITI, des simulations acoustiques à l'échelle des bâtiments ont permis d'apporter des solutions aux exigences les plus sévères de la réglementation acoustique actuelle ($D_{nT,A} \geq 58$ dB en briques de 20 cm et $D_{nT,A} \geq 55$ dB en briques de 25 cm).

Pour les bâtiments en briques de 20 cm avec ITE, des mesures d'isollements acoustiques et d'affaiblissements vibratoires in situ ont permis de définir des dispositions constructives conformes entre logements ($D_{nT,A} \geq 53$ dB) et en logements sur parking ($D_{nT,A} \geq 55$ dB). L'une de ces dispositions constructives est illustrée à la figure 1 (p10) : les refends entre logements doivent pénétrer toute la profondeur de la façade en brique pour limiter les transmissions latérales.

DES SOLUTIONS
AUX EXIGENCES
DE LA
RÉGLEMENTATION
ACOUSTIQUE

L'ensemble des dispositions, proposées par le CTMNC pour les briques de 20 cm minimum avec ITI et avec ITE (pour les briques de 20 cm uniquement), ont été validées par le GEA QUALITEL et sont décrites sur la FIC 2011/AI01-B, document mis en ligne depuis décembre 2011 sur le site de CERQUAL. En 2012, les enjeux liés à la certification viseront d'une part à optimiser certaines dispositions constructives déjà validées, et d'autre part à simplifier le processus de certification QUALITEL des opérations en briques de terre cuite.

Figure 1 -
Jonction refend béton sur façade en briques de 20 cm en terre cuite avec ITE

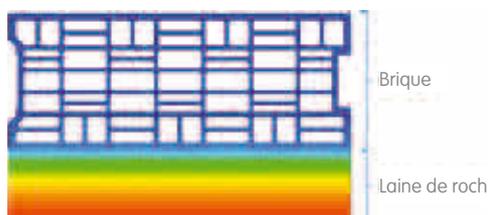


Comportement au feu des murs en briques pour les bâtiments de 3^e famille

Un PV générique REI 60' (CF de degré 1 heure) a été délivré en 2011 par le laboratoire Efectis pour les murs porteurs en briques de terre cuite d'épaisseur 20 cm montés au joint mince et protégés par un doublage plâtre + laine de roche avec le chargement égal à 75 % de la charge de rupture à froid.

La laine de roche est un isolant non combustible (classe A1 pour la réaction au feu) et ne contribue pas au développement du feu. Le doublage utilisé dans l'isolation des murs développé par l'industriel, est un système complexe, constitué par un panneau de laine de roche et par une plaque de plâtre. La modélisation numérique montre que, à 1 heure, la température maximum dans le mur est de l'ordre de 140 °C avec doublage (10+100 mm) et de 160 °C avec doublage (10+80 mm), avec une mise en œuvre conforme aux règles de l'art des panneaux de doublage. Ces températures n'ont pas d'impact sur les caractéristiques mécaniques du mur en terre cuite.

Température dans le système à 60 min :
Tmax = 940°C (zone rouge), Tmin = 20°C (zone bleu).



En outre, des murs porteurs en briques de terre cuite de 20 cm d'épaisseur, protégés sur une face par un doublage laine de roche, ont été testés au feu aux Laboratoires du CSTB et d'Efectis France, sur différents produits. Les résultats d'essais montrent que, la grande majorité des murs tient au feu plus d'une heure (dans certains cas jusqu'à 4 ou 5 heures) et pour certains sous une charge proche de la charge maximum à froid.

LA GRANDE MAJORITÉ
DES MURS TIENT AU FEU
PLUS D'UNE HEURE

BRIQUES DE PAREMENT

Des solutions thermiques attractives pour les briques de parement

L'année 2011 a été riche pour l'évolution de la performance des murs en briques de parement avec isolation thermique par l'intérieur : publication du DTA sur le traitement des abouts de plancher sans rupteur thermique et développement d'une nouvelle génération de bloc de 22 x 22.

Cette amélioration du bloc de 22 cm sous l'aspect thermique et hydrique inclut trois aspects :

- la réalisation d'un dessin des alvéoles plus fin et sophistiqué,
- l'emploi d'un mortier de hourdage apparent présentant des propriétés d'isolation thermiques et de tenue à l'environnement,
- la mise en place d'une rupture de joint dans les joints de mortiers, horizontaux et verticaux.

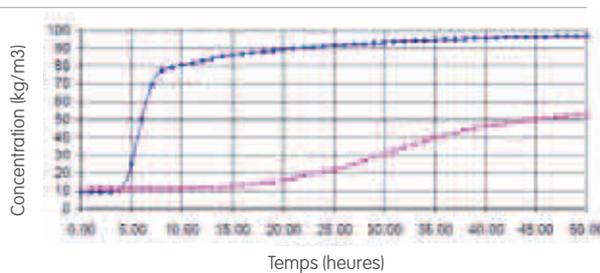
Les bénéfices potentiels de cette amélioration sont élevés :

- R mur supérieur à 0,70 m².K/W,
- plus grande résistance à la pénétration de l'humidité (voir diagramme ci-après)

Il n'y a quasiment pas d'impact sur les propriétés mécaniques.

En 2012, il convient de poursuivre la caractérisation du mortier allégé et d'étudier tous les points singuliers de la construction avec des briques accessoires de façon que ces différents points singuliers de la construction soient traités de façon cohérente.

Variation de l'humidité de la tranche arrière (12 mm), bloc de 22 standard (bleu) et bloc amélioré (violet)



PIERRES NATURELLES

Le Département ROC se consolide

Dans un contexte très concurrentiel et malgré une légère reprise, l'industrie française de la pierre naturelle reste fragile

Le CTMNC, en renforçant ses moyens humains et matériels, a pu mettre en œuvre de nouvelles actions comme celles sur les ponts thermiques, le calcul de structure, la marbrerie de décoration et le funéraire. Les conférences données par les experts du Centre sur les questions environnementales et thermiques, ainsi que l'intérêt des

participants à la journée technique organisée en juin 2011, confirment la nécessité de la profession de recourir au CTMNC pour répondre aux nouvelles exigences de la Construction.

Les questions environnementales restent également au cœur des préoccupations de la filière. Quatre fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) sont maintenant consultables sur la base Inies.

La thèse sur l'identification des pierres se conclut par des résultats très positifs et concrets

Les travaux de **thèse de doctorat** de Mlle Claudine Malfilatre se sont achevés fin 2011, pour une soutenance en janvier 2012. Le CTMNC, département ROC, a financé cette thèse qui s'est déroulée en collaboration avec le Laboratoire Géosciences Rennes 1.

L'objectif était **l'identification scientifique** des pierres de construction (calcaire, granit) en vue d'établir des méthodes d'essai capables de mettre en évidence les différences entre matériaux, voire à en connaître l'origine précise. Ces essais permettront de renseigner une base de données des pierres françaises, qui pourra servir de référence en cas de contrôle ou de recherche de l'origine des pierres.

L'étude a porté, d'une part sur des pierres françaises (Granit de la Clarté, Granit de Lanhélin, Granit de Louvigné, Granit du Tarn et pierre de Comblanchien), d'autre part sur des pierres provenant du Portugal, d'Espagne et de Chine.

Plusieurs modes d'analyse ont été testés comme l'analyse pétrographique, l'analyse modale, l'analyse chimique et l'analyse magnétique. Ces méthodes se sont avérées peu onéreuses, fiables et reproductibles. Les résultats sont probants et salués par la profession, qui y voit un outil fiable de traçabilité.

Cette thèse a fait l'objet d'un article publié dans une revue scientifique de référence.

UNE BASE DE DONNÉES DES PIERRES FRANÇAISES : UNE RÉFÉRENCE EN CAS DE CONTRÔLE OU DE RECHERCHE DE L'ORIGINE DES PIERRES

Fortes activités commerciales

Le **laboratoire d'essais** a confirmé la progression de son activité en 2011, soit plus de 50 % d'essais en plus par rapport à 2010, notamment grâce à l'embauche de 2 techniciens dédiés aux essais ROC. La notoriété du laboratoire s'accroît et elle s'accompagne de demandes récurrentes d'essais de contrôle lors de la réalisation des ouvrages.

Le **guide sur les monuments cinéraires** est paru et mis en ligne sur le site Web du CTMNC. Un premier fascicule donne les raisons de préférer la pierre naturelle dans les sites cinéraires. Le second fascicule est un complément technique.

Pierre attachée en zone sismique: un cahier de prescriptions techniques à destination des prescripteurs et des fabricants de pattes fait suite au référentiel remis par le CSTB, à la suite de l'étude commanditée par le CTMNC en 2009 et 2010. Ce document comble le vide normatif et réglementaire sur le sujet.

Le CTMNC poursuit l'accompagnement des ressortissants de la mise en place du marquage CE au contrôle de production en usine. Le CTMNC est le seul organisme notifié pour le contrôle du marquage CE 2+ pour la pierre naturelle. Le Centre est de plus en plus souvent saisi pour vérifier le marquage CE des produits mis en œuvre.

L'EUROCODE 6 utilise, dans ses calculs de résistance, des coefficients qui sont de nature à pénaliser la maçonnerie en pierre naturelle. Cela concerne plus particulièrement les pierres fermes et les pierres dures. Pour éviter que ces matériaux ne soient écartés, le CTMNC a mené en 2011 une campagne d'essais sur 6 pierres et 4 types de mortiers, pour un total de 64 murets. La finalité est la redéfinition de la formule de calcul de la résistance caractéristique en compression verticale des maçonneries en pierre naturelle.

PRODUITS DE TERRE CRUE

Mise au point d'essais de caractérisation des briques de terre crue

En 2011, le projet « Terre Crue » a pris de l'ampleur du fait de l'implication de nouvelles briqueteries : une quinzaine de produits différents fabriqués sont ainsi en cours de caractérisation. Une partie des essais est commune avec les essais réalisés traditionnellement pour les produits de terre cuite (matière première et produit). Citons, par exemple, l'analyse minérale, la granulométrie, l'analyse chimique, la conductivité thermique... D'autres essais plus novateurs ont été réalisés. Il s'agit d'essais issus de la future norme allemande sur les produits de terre crue. Ils concernent en majorité le comportement de ces produits vis-à-vis de l'eau.

Ce projet a plusieurs objectifs : tout d'abord, la caractérisation des briques de terre crue afin de connaître leurs performances et leurs caractéristiques. Ensuite, il s'agit de mettre au point des essais de caractérisation propre à la terre crue. Certains essais dédiés à la terre cuite ne sont pas directement transposables à la terre crue (notamment l'essai de résistance à la compression). Enfin, il faut interpréter scientifiquement ces résultats afin de comprendre le comportement du produit et de pouvoir l'améliorer par la suite. La dernière étape du projet est de pouvoir établir les conditions d'utilisation de ces briques en fonction des résultats d'essais obtenus (usage extérieur/intérieur, mur porteur/non porteur...). Les protocoles d'essais et les conditions d'utilisation des briques doivent se faire en accord avec d'autres laboratoires, avec les professionnels et, en parallèle, avec la rédaction de règles professionnelles.

Exemples de briques de terre crue -
Graphique d'un essai de sorption hygroscopique.



UNE QUINZAINE
DE PRODUITS
EN COURS DE
CARACTÉRISATION

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Sites de production

Plan National d'Allocation de Quotas de CO₂ (PNAQ)

PNAQ 2 (2008-2012) : le contrôle des émissions tourne bien. Comme tous les ans, le Centre a supervisé la vérification des données déclarées par les usines réalisées par le vérificateur indépendant. Celui-ci a félicité toutes les équipes concernées pour la qualité du travail effectué.

PNAQ 3 (2013-2020) : le futur marché du quota se met en place. L'année 2011 a été importante pour la profession, car c'est au cours de celle-ci qu'ont dû être remplis les questionnaires (très) complexes qui servent au Ministère de l'Écologie et à la Commission européenne à déterminer le montant de quotas de CO₂ que les industriels toucheront durant toute cette période 2013-2020.

Le Centre a fourni aux usines toute l'assistance technique nécessaire. Toutes les usines ont réussi à rendre leurs dossiers dans les délais (très courts) requis, et sans aucune remarque majeure des DRIRE. Le ministère a validé ensuite officiellement tous ces questionnaires.

Au travers de toutes ces actions, la profession Terre Cuite et le CTMNC s'affirment comme des acteurs responsables, crédibles et fiables vis-à-vis des autorités administratives, tant françaises qu'européennes.

Produits

Les fiches de déclarations environnementales et sanitaires deviennent européennes

La norme EN 15 804 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations Environnementales sur les Produits (EPD) - Règles régissant les catégories de produits de construction » a été adoptée fin 2011. Ce document, une fois homologué, remplacera en 2012 la norme française NF XP 01-010 régissant les FDES françaises actuelles.

Le Centre technique a été l'un des acteurs majeurs pour l'élaboration de cette norme. Il restera très actif dans la transposition de cette norme européenne en norme française.

93 % des produits de terre cuite sont valorisés en fin de vie

L'évolution de la réglementation et le besoin de visibilité ont conduit le CTMNC à la réalisation, d'un panorama de la fin de vie des produits en terre cuite en France.

La Directive européenne sur les déchets, avec son objectif de valorisation à 70 % pour 2020, implique une prise en compte de la part des industriels de la fin de vie de leurs déchets. Un premier panorama européen avait été établi par la Commission

européenne. Ce rapport était peu favorable à nos matériaux, puisqu'il soulignait l'absence de visibilité, notamment sur l'évaluation des flux et sur les filières en place. Ainsi, une étude a été réalisée par le CTMNC (avec l'aide d'un consultant), dont l'objectif était d'obtenir un état des lieux des gisements et des filières de collecte et de traitement des tuiles et des briques en France et en Europe, liés à la situation actuelle ainsi qu'au potentiel de développement.

L'étude a permis d'avoir un premier chiffrage, certes imprécis, sur les quantités de terre cuite arrivant à l'heure actuelle en fin de vie: autour d'1 million de tonnes de tuiles et environ 3,6 millions de tonnes de briques. Un autre résultat intéressant est la répartition suivant les destinations des produits en fin de vie. Il apparaît que d'ores et déjà 93 % des produits de terre cuite en fin de vie sont valorisés (au sens de la Commission européenne). Ceci met les produits largement au-dessus des seuils souhaités par la Commission en 2020. L'étude a également exploré les différentes pratiques en Europe et en France et conclut sur différentes pistes, notamment l'existence d'un important gisement non capté à ce jour, mais qui pourrait être recyclé, et l'intérêt de mieux connaître la filière de réutilisation.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Plateforme Prospective et Innovation : une démarche reconnue par la profession de propositions d'idées innovantes

Après une année 2010 déjà très productive pour de nouvelles actions du programme institutionnel du Centre, les laboratoires d'idées ont pris en 2011 une nouvelle dimension, par les thématiques abordées et par la reconnaissance de son apport pour la profession

En effet, les propositions de sujets de recherche issus des laboratoires ont été examinées par des représentants des industriels et ont suscité un grand intérêt en termes de développement potentiel, d'analyse préalable très utile pour le Comité Technique et Scientifique du CTMNC.



5 laboratoires d'idées ont été lancés en 2011 :

- Le laboratoire « **Matières Premières et Procédés Innovants** » a permis de proposer de nombreuses pistes répondant aux enjeux majeurs pour la production future : Micro-ondes, Récupérateurs solide/solide, Etudes des Fondants, Géo-polymères, Stabilisateurs bio-sourcés, VES.
- Le laboratoire « **Fonctionnalités de surface** » a porté sur deux thématiques : Dépollution de l'air extérieur et intérieur et Tuiles Rafrâchissantes ou Thermoélectriques
- Le Laboratoire « **Composites multi-matériaux** » a apporté des idées prometteuses : Composite cru/cuit, de décoration, fonctionnalisés ou encore auto-cicatrisants
- Les 2 derniers laboratoires « **Durabilité – Vieillesse** » et « **Coût Global Toiture terrasse/ toiture en pente** » ont pris la forme d'enquêtes terrain et se poursuivent en 2012.

La plateforme Prospective et Innovation est un processus transversal continu qui s'appuie sur les équipes de Veille Technologique pour lancer de nouveaux laboratoires attractifs chaque année. À suivre en 2012...



PÉRIMÈTRE
D'ACCREDITATION
ETENDU AUX
ESSAIS SUR PIERRE
DE CONSTRUCTION

QUALITÉ

*Des essais Pierre
sous accréditation COFRAC*

Depuis de nombreuses années, le CTMNC bénéficie d'accréditations suivant les normes NF EN 45011 (certification de produits) et NF EN ISO/CEI 17025 (essais).

En plus de conserver les accréditations des essais réalisés sur la Terre Cuite, en 2011, le périmètre d'accréditation a été étendu aux essais sur Pierre de Construction (détermination de la masse volumique, mesure de la résistance en compression uniaxiale, détermination de la résistance à la flexion sous charge centrée).

FORMATION

La formation des chefs d'équipe: un enjeu clé pour la production

Sous l'égide de la CPNE, le dispositif de formation en alternance CQP Chef d'équipe a été révisé pour mettre l'accent sur les compétences managériales.

Grâce à l'accompagnement des formateurs et du tuteur, les salariés construisent leur projet managérial tout au long de leur formation concentrée sur 40 jours à raison d'une semaine par mois en centre de formation pendant un an.

Le certificat est également accessible par la Validation des Acquis de l'Expérience, VAE.

La nouvelle formule de formation a été mise en œuvre pour la première fois en 2011 en partenariat avec le CESI: certification réussie en décembre 2011 pour la première promotion.



NORMALISATION & RÉGLEMENTATION

*Appui aux professionnels dans l'élaboration
des normes et des réglementations*

PIERRE NATURELLE

L'actualité de la normalisation, dans laquelle le CTMNC s'est fortement impliqué, a été riche cette année :

Publication des normes :

- NF EN 16140 - juin 2011- Détermination de la sensibilité aux changements d'aspect induits par des cycles thermiques
- NF EN 771-6 - août 2011- Éléments de maçonnerie en pierre naturelle
- NF EN 772-1- août 2011- Détermination de la résistance à la compression
- NF EN 772-16 - août 2011- Détermination des dimensions en maçonnerie.

Normes à l'enquête :

- Détermination de la sensibilité de la pierre au tachage externe
- Détermination de la sensibilité du marbre aux cycles chaleur/pluie.

Révision des normes « produit »

pour le bâtiment :

- Blocs bruts, tranches brutes, revêtements de sol, revêtements muraux, plaquettes, ouvrages en pierre de taille.

Révision des normes « Voirie » :

- Dalles, pavés, bordures.
- Publication des décrets sur les nouvelles zones d'aléa sismique, sur lesquels le CTMNC travaille pour en évaluer l'impact sur les constructions en pierre naturelle et aider les professionnels à y faire face.

TERRE CUITE

Règlement Produits de Construction



Depuis avril 2011, le Règlement des Produits de Construction (RPC) a remplacé la Directive Produits de Construction. Sa mise en application se fera à partir du 1^{er} juillet 2013. D'ici là, les dispositions de la directive sont maintenues et il s'agit pour les fabricants de se préparer aux changements.

Le texte du RPC est plus détaillé que la directive. Il limite les interprétations et implique (par son statut) des règles identiques dans tous les pays de l'Union pour l'apposition du marquage CE.

Les exigences fondamentales applicables aux ouvrages de constructions de la directive ont été reprises et élargies à l'ensemble du cycle de vie de l'ouvrage. Une 7^e exigence sur l'utilisation durable des ressources naturelles devrait conduire à

développer de nouvelles spécifications dans les normes harmonisées. **Pour la prise en compte des substances dangereuses**, les informations déclarées dans REACH doivent être fournies avec la déclaration des performances.

Concrètement, avec le nouveau règlement, le marquage CE devient obligatoire dès qu'il existe une norme harmonisée pour tous les produits mis sur le marché de l'Union Européenne.

L'apposition du marquage sera toujours à réaliser sur le produit (comme l'étiquette CE actuelle), mais il devra être accompagné des niveaux et des classes déclarés dans la déclaration des performances, ainsi dans celle que de l'usage prévu. La déclaration de conformité, qui n'était à fournir que sur demande des autorités, devient **une déclaration des performances qui doit être fournie systématiquement avec le produit.**

L'étiquetage émissions de COV des produits est devenu obligatoire

Le décret n° 2011-321, relatif à l'étiquetage des produits de construction, des revêtements de murs et de sols, et des peintures et des vernis sur leurs émissions de polluants volatils, a été publié au Journal Officiel le 25 mars 2011.

Cette nouvelle réglementation est applicable dès le 1^{er} janvier 2012. Pour les produits ayant déjà été mis sur le marché avant cette date, l'étiquetage est applicable à compter du 1^{er} septembre 2013.

Les dispositions du décret « s'appliquent aux produits suivants lorsqu'ils sont destinés, exclusivement ou non, à un usage intérieur :

- Revêtements de sol, mur et plafond,
- Cloisons et faux-plafonds,
- Produits d'isolation
- [...] ».

Le décret instaure l'obligation d'indiquer sur une étiquette, placée sur le produit ou son emballage, les caractéristiques d'émission en substances volatiles polluantes après la mise en œuvre. Cette étiquette (dont le modèle est défini par arrêté) exprime de façon simplifiée par un pictogramme et par un système de classes, les caractéristiques d'émissions en substances volatiles polluantes du produit. Cette obligation d'étiquetage porte sur tous les produits, y compris ceux qui sont très performants ou même ceux qui, par leur nature, pourraient prétendre à la meilleure classe sans essai, ce qui est le cas de la pierre naturelle. Le fabricant est responsable de ses allégations, en revanche il n'y a aucune obligation d'essai. Il s'agit d'une auto déclaration; le fabricant détermine la performance de son produit comme il

l'entend. Cependant, le respect des méthodes prescrites dans l'arrêté vaut présomption de conformité.

Publication de la norme Briques EN 771-1 et des normes d'essais de la série EN 772

La norme EN 771-1 « Éléments de maçonnerie terre cuite » a été publiée au 1^{er} août 2011, remplaçant ainsi l'ancienne version et tous ses amendements. Cette révision, entamée en 2008, a suscité de nombreux échanges entre les pays et, devant l'ampleur des modifications suggérées, la décision a été prise de se limiter à un simple « toilettage » du texte et de reporter les modifications davantage discutées ainsi que l'intégration des modifications liées au RPC, à une révision ultérieure.

Cette révision est d'ailleurs déjà entamée au sein du groupe de travail du CEN/TC 125. Au niveau national, la publication de la norme européenne a entraîné la révision du Complément National pour publication en mars 2012.

Amendement des DTU 24 1 et 24 2

Les projets d'amendements aux DTU 24-1 et 24-2 ont été entérinés par la CGNorBat en septembre 2011. Ils ont été rédigés afin d'intégrer la nouvelle norme EN 15287-1 « Conduits de fumée – Conception, installation et mise en œuvre des conduits de fumée – partie I: Conduits de fumée pour appareils de combustion qui prélèvent l'air comburant dans la pièce » amendée en 2010. Cette nouvelle norme a repris et étendu à tous les ouvrages de fumisterie les principes que l'EN 12391-1 avait déjà mis en place. Elle a néanmoins modifié certaines prescriptions et modifié le statut de certaines méthodes de calcul en les intégrant dans des annexes informatives.

L'ÉTIQUETAGE ÉMISSIONS DE COV DES PRODUITS EST OBLIGATOIRE

INFORMATION COMMUNICATION

Une veille technologique et scientifique active

Au cœur du Pôle européen de la céramique de Limoges: la cellule de veille technologique du CTMNC surveille, au niveau national et européen, l'innovation et les travaux de Recherche et Développement dans les domaines de la terre cuite et de la terre crue. Elle réalise une activité récurrente de recueil, d'analyse et de diffusion de l'information auprès des chefs de projet concernés du CTMNC. Des alertes et des bulletins de veille sont également diffusés auprès des industriels du secteur. En 2011, la cellule a réalisé un « **Guide pratique des financements de projets de recherche, développement et innovation au niveau régional, national et européen** », ainsi qu'un état des lieux sur l'année 2010 des innovations et travaux de recherche dans le domaine des matériaux de construction en terre cuite.

Le CTMNC réalise une veille sur l'ensemble des articles scientifiques publiés à l'échelle internationale, suivant des problématiques liées à la terre cuite et à la terre crue :

- formulation des mélanges argileux,
- pigments et fonctionnalisation des surfaces en terre cuite,
- techniques et essais de fabrication de produits,
- innovations concernant les fours et les séchoirs,

- caractéristiques des briques et ouvrages de maçonnerie, des tuiles et couvertures, des carreaux céramiques,
- thématiques environnementales et de Développement durable : méthodologies et évaluations des cycles de vie des produits, des émissions de CO₂ et de substances nocives, des solutions d'économies d'énergie dans les procédés de fabrication et d'isolation thermique améliorée des bâtiments.

Journées techniques

La quatrième édition de la Journée technique organisée par le CTMNC a porté en 2011 sur les revêtements de sol de bâtiment et de voirie en pierre naturelle. Elle a mis notamment l'accent sur les DTU 52.1 et 52.2, qui concernent respectivement la pose scellée et la pose collée. Cette journée, comme les précédentes, a été

l'occasion de réunir des acteurs de la construction qui ont tous en commun la volonté d'affirmer la valeur du matériau pierre et d'encourager sa prescription. La demi-journée fut riche en débats et nous encourage à renouveler ce type de manifestation.

Des publications diversifiées

En 2011, le CTMNC a développé son site Internet en faisant mention de son actualité, de ses publications, ainsi que certaines de ses participations externes. Cette année encore la presse spécialisée s'est fait l'écho des activités du département ROC à travers une trentaine d'articles, évoquant notamment :

- l'outil de mesure d'impact environnemental des transports de pierre naturelle,
- la participation aux Journées de la Construction des artisans de la CAPEB, début avril,
- la Journée technique du CTMNC ROC, organisée le 26 mai,
- les conférences d'experts du CTMNC, dédiées à la RT 2012, dans le cadre du salon international Batimat, début novembre.

Fin 2011, deux guides techniques ont été publiés et mis en ligne sur le site Web :

Le document « Votre site cinéraire en pierre naturelle » et son annexe technique visent à permettre aux élus de découvrir l'offre Pierre Naturelle et de concevoir des espaces cinéraires grâce aux préconisations d'un groupe d'experts auquel le CTMNC participe. Le guide a été envoyé à près de 3 000 maires de communes de 2 000 à 5 000 habitants.

Le « Guide des ponts thermiques », qui s'inscrit dans le cadre de la RT 2012, a pour objet de comprendre et d'évaluer l'impact de ces ponts thermiques dans une maison construite en pierre naturelle.

De nombreux bulletins internes et externes ont été publiés :

- Le bulletin « Terre Cuite et Environnement » (5 numéros parus en 2011) : la veille réglementaire à destination des sites de production.
- Le bulletin « Veille technologique dans les brevets » (6 numéros parus).
- Le bulletin « Biblio & Terre Cuite » (10 numéros parus) : les références bibliographiques d'articles de Recherche et Développement publiés au niveau international.
- La « Revue de presse ROC » (22 numéros parus) : une sélection d'articles publiés dans la presse professionnelle, régionale et Web concernant la pierre naturelle en France, principalement liés à l'actualité de chantiers de construction et de rénovation, du secteur et du CTMNC ROC.
- Le bulletin d'information du département ROC « Blog de Pierre » est paru à deux reprises.



CONSEIL D'ADMINISTRATION

AU TITRE DES REPRÉSENTANTS DES CHEFS D'ENTREPRISES

Sylvain LAVAL (Président)	CARRIÈRES DE SAINT PIERRE AIGLE
Francis LAGIER (Vice-Président)	WIENERBERGER SAS
François AMZULESCO	TERREAL
Gilles BERNARD	BRIQUETERIES DU NORD
Roland BESNARD	BRIQUETERIE BOUYER-LEROUX
Jean-Paul CHAMBARD	GRANNULATS EXPANSES DE LA MAYENNE
Franck COTTON	FFB-UMGO
Hervé GASTINEL	TERREAL
Pierre GOETHALS	SA BRIQUETERIE CHIMOT
Benoît HENNAUT	MONIER SAS
Pierre JONNARD	IMERYS TC
Philippe ROBERT	LA GÉNÉRALE DU GRANIT
Christian SCHIEBER	CAPEB-UNA PIERRE
Robert VALLÉ	WIENERBERGER SAS
Jean-Louis VAXELAIRE	GRANITERIE PETITJEAN

AU TITRE DES REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL TECHNIQUE

Aurélien CORTIER	CFTC
Laurent DELIAS	CGT
Serge GONZALES	FO
Philippe TAVAUX	CFE/CGC
Marc VERDEIL	CFDT

AU TITRE DES PERSONNALITÉS CHOISIES EN RAISON DE LEUR COMPÉTENCE

Bertrand DELCAMBRE	CSTB
Éric DURAND	FFB-UMGO
Patrick HEBRARD	CERIC TECHNOLOGIES
(poste vacant)	UNICEM
David MORALES	CAPEB-UNA MTPI
Claire PEYRATOUT	ENSCI

AU TITRE DE L'ÉTAT

Représentant du Commissaire du Gouvernement ...	Xavier FOATA	MEDDTL
Contrôleur Général Économique et Financier	Albert Patrice PEIRANO	CGEFI

COMITÉ TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE

TUILES ET BRIQUES

François AMZULESCO Président	TERREAL
Yvan FERNON	MONIER SAS
Constant MEYER	WIENERBERGER SAS
Hervé PÉTARD	FFTB
Christian RAVAUD	IMERYS TC
Jean-François REGRETTIER	BRIQUETERIE BOUYER-LEROUX
Jean-François VALDEBOUZE	SAVERDUN TERRE CUITE
Robert VALLÉ	WIENERBERGER SAS
Eric WEILAND	TERREAL
Bruno MARTINET	CTMNC

PIERRES NATURELLES

Francis CHANIER	CHANIER SARL	CAPEB-UNA PIERRE
Roger DUMAZERT	RAUSCHER	Union des Producteurs de Grès des Vosges
Éric DURAND		FFB-UMGO
Sylvain LAVAL	CARRIÈRES DU BASSIN PARISIEN	SNROC
Didier MERZEAU	ART DE BATIR	FFB – UMGO
Philippe ROBERT	LA GÉNÉRALE DU GRANIT	SNROC
Christian SCHIEBER	ÉTABLISSEMENTS SCHIEBER ET FILS	CAPEB-UNA PIERRE
Alexandre SOULIE	ARDOISIÈRES D'ANGERS	Fédération des Ardoisières de France
Jean-Louis VAXELAIRE	GRANITERIE PETITJEAN	SNROC

Terre et Pierre
Expertise et Innovation



CTMNC

SIÈGE ET ADRESSE POSTALE

Département Tuiles et Briques
Département Roches Ornementales et de Construction

17, rue Letellier 75726 Paris Cedex 15
Tél.: 01 44 37 07 10 - Fax: 01 44 37 07 20

Services administratifs et techniques

200, avenue du Général de Gaulle 92140 CLAMART
Tél.: 01 45 37 77 77 - Fax: 01 45 37 77 97

Laboratoire Céramique (Limoges) Ester Technopole

1, avenue d'Ester - Porte 16 - 87069 Limoges Cedex
Tél.: 05 19 76 01 40 - Fax: 05 19 76 01 44

e-mail: ctmnc@ctmnc.fr

www.ctmnc.fr