

# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2017



Terre et Pierre  
Expertise et Innovation

# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2017

## SOMMAIRE

### ÉDITORIAL DES PRÉSIDENTS

- Une année de transition dans la continuité, et de célébrations pour le CTMNC

### FAITS MARQUANTS

- Le Centre célèbre cette année ses 60 ans d'existence
- Le département ROC du CTMNC fête ses 10 ans

### COMPTES 2017

### PRINCIPAUX RÉSULTATS

#### TUILES

- Recherche sur les composants de terre cuite actifs
- Guide de mise en œuvre des tuiles en bardage rapporté

#### BRIQUES DE STRUCTURE

- Briques de soubassement : essais et prescription
- Outil de modélisation du comportement au feu des maçonneries
- Projet d'intégration des briques à bancher dans le Référentiel de la marque NF

#### BRIQUES DE PAREMENT

- Sismique : essais cycliques sur murs doubles
- Essais Méthodes de gel : projet de norme prEN 772-22 vs Annexe D de la norme NF EN 771-1
- Mesure du coefficient d'absorption solaire
- Certification des plaquettes de terre cuite

#### PIERRES NATURELLES

- Voirie : étude de la glissance après usure et vieillissement
- Essais de résistance à la flexion sur dalles de grandes dimensions
- Révision de la norme NF B 10-601
- Logiciel DIMAPIERRE-Sonic
- Des outils d'aide au marquage CE des pierres naturelles
- Rédaction du guide de terminologie Marbrerie
- Publication du guide d'entretien du monument funéraire

#### TERRE CRUE

- Terre crue : une expertise reconnue

#### DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Valorisation des boues de sciage : analyse de faisabilité
- Label E+C- : analyse de différents systèmes constructifs
- FDES « Brique de structure de 20 cm pour pose à joint mince »

#### RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

- Argile renouvelable : SEDIBRIC, étude du cas du Port du Havre
- SMARTAIR ou la récupération de la chaleur fatale au séchage
- DEMODULOR, lauréat du Concours de l'Innovation au Mondial du Bâtiment
- Démarrage de la thèse Caractérisation thermo-physique au sein de composants d'enveloppe du bâtiment en pierre naturelle
- Nouvel équipement R&D de caractérisation mécanique jusqu'à 1000°C

#### BIM / BUILDING INFORMATION MODELING

- Vers la création d'objets BIM pour les solutions « terre cuite »
- POBIM : mise en place d'un dictionnaire de propriétés pour le BIM

#### QUALITÉ

- De la notification aux agréments en passant par l'accréditation

#### VEILLE TECHNOLOGIQUE - DIFFUSION DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

- Développement de la veille technologique « terre cuite »
- Le CTMNC, acteur du nouveau salon professionnel Rocalia
- Plusieurs Journées Techniques ROC en 2017
- Le site [www.ctmnc.fr](http://www.ctmnc.fr), outil clé de diffusion de l'information

#### NORMALISATION

- Environnement
- Structure et maçonnerie
- Tuiles
- Pierres naturelles

#### FORMATION

- Cérémonie de remise des CQP au Musée des Arts et Métiers de Paris
- Un nouveau CQP « terre cuite » lancé en 2017
- Tuiles : mise en place d'une formation sur les essais de résistance au gel
- Des formations ROC sur le terrain

#### LISTE DES MEMBRES



Pierre JONNARD  
Président



Jean-Louis VAXELAIRE  
Vice-Président

# ÉDITORIAL DES PRÉSIDENTS

## Une année de transition dans la continuité, et de célébrations pour le CTMNC

2017 semble signer la fin de la baisse des ressources du CTMNC après neuf années marquées par la crise du secteur de la construction. Si les ressources de la taxe fiscale affectée se sont enfin stabilisées cette année, les recettes commerciales du CTMNC ont elles augmenté de plus de 7 % sur la période, ce qui traduit une bonne adéquation de l'offre de services par rapport à la demande.

Au cours de ces dernières années, le Centre a su conserver toutes ses compétences, faisant de lui un acteur incontournable de la R&D, de la certification, des essais et du transfert de technologies dans le secteur des matériaux naturels de construction, et ainsi un outil performant au service des Professions.

2017 constitue également une année de transition avec le remplacement de son Directeur Général, parti à la retraite, par une nouvelle Directrice Générale, première femme dirigeante d'un Centre Technique Industriel en France. Aux manettes en mai, sa feuille de route est fondée sur la diversification des ressources financières, et donc sur le développement des actions commerciales, ainsi que sur la préservation des connaissances et des savoir-faire du CTMNC.

Pour le CTMNC, l'année fut aussi marquée par deux anniversaires majeurs : les 60 ans de son activité Terre Cuite et les 10 ans de son département Pierre Naturelle, qui ont été fêtés par les Professions et les salariés du Centre réunis.

Ces célébrations ont été l'occasion de mesurer l'étendue des travaux dont ont pu bénéficier les entreprises ressortissantes et assujetties. Citons pour cette année, par exemple, la mise au point de composants de terre cuite actifs, un guide de pose des tuiles en bardage, un guide d'entretien des monuments funéraires en pierre naturelle, le lancement d'une thèse sur les transferts hygrothermiques au sein des composants d'enveloppe en pierre naturelle ou l'organisation de journées techniques. Illustrations parmi d'autres d'une année riche en travaux, présentés dans ce rapport d'activités.

La reprise est là, les équipes sont expertes et motivées, souhaitons à notre Centre Technique un excellent anniversaire et de très belles années à venir dans l'accompagnement de nos Professions !

**“ Le Centre, un acteur incontournable de la R&D, de la certification, des essais et du transfert de technologies dans le secteur des matériaux naturels de construction ”**

# FAITS MARQUANTS

## Le Centre célèbre cette année ses 60 ans d'existence

C'est le 31 décembre 1957, sur décision du ministre du Commerce et de l'Industrie, que fut créé le CTTB (Centre Technique des Tuiles et Briques), le Centre Technique Industriel de la terre cuite. Ainsi, depuis 60 ans, les femmes et les hommes du **CTTB**, devenu **ensuite CTMNC**, ont mis leurs compétences et leurs savoirs au service de la Profession de la terre cuite, au profit du progrès technique.

Le 23 novembre 2017, le soixantième anniversaire du Centre a donné lieu à **une cérémonie regroupant 200 invités dans le cadre prestigieux de l'Ecole des Beaux-Arts de Paris**. L'événement a coïncidé avec la tenue d'une exposition exceptionnelle de l'artiste danois Per Kirkeby, dont la matière de prédilection est la brique de terre cuite rouge. 200 invités se sont réunis autour de ces œuvres de briques inspirantes et innovantes à cette occasion. Salariés du CTMNC et de la FFTB (Fédération Française des Tuiles et Briques), retraités, fabricants, partenaires, architectes et amis de la terre cuite se sont donc retrouvés pour fêter cette date historique.

Depuis sa création, **le Centre technique accompagne les Professions au plus près de leurs besoins, et souvent les anticipe**. Il est leur vigie permettant de prévoir et d'anticiper les contextes réglementaires et techniques, d'où découle l'amélioration incessante des produits, des procédés et des modes constructifs.



Cérémonie anniversaire à l'Ecole des Beaux-Arts de Paris, le 23 novembre 2017



## Le département ROC du CTMNC fête ses 10 ans

Par arrêté du 20 février 2007, le Centre technique a créé en son sein un département dédié à la pierre naturelle, souhaité et soutenu par la filière des roches ornementales et de construction (ROC) en France. En 2017, le département ROC a profité de Rocalia, premier salon professionnel de la pierre en France, qu'il a co-organisé, pour fêter son dixième anniversaire, le 6 décembre. Un événement qui a marqué sa fierté d'être présent aux côtés des industriels depuis sa création.

En dix ans, le département ROC ne s'est pas départi des cinq axes prioritaires qu'il s'était fixés pour son développement : le bâtiment, la voirie, le funéraire, la couverture, la formation, et une lithothèque virtuelle et accessible sur Internet. Dès ses débuts, son action a également porté sur la défense de la pierre naturelle dans les instances de normalisation, l'étude du comportement de la pierre massive et de la pierre attachée en zone sismique, la production d'ACV et de FDES, et l'inscription dans les domaines technologiques et le Développement Durable.

Ces dernières années, et notamment en 2017, le regain d'intérêt des architectes et des designers pour le matériau pierre a entraîné le CTMNC à mener des travaux dans le domaine de la marbrerie de décoration d'une part, et d'autre part dans la caractérisation thermique et l'étude de l'inertie thermique des maçonneries en pierre. Le 11 avril 2017, une Journée Technique ROC a été ainsi l'occasion pour le Centre de présenter les qualités thermiques de la pierre naturelle auprès de professionnels.



Réception en l'honneur des 10 ans du département ROC  
(© Photos : Laurent Farges)



En outre, le département ROC s'est inscrit pleinement dans l'ère du numérique qui s'ouvre pour l'ensemble du secteur de la construction ; en suivant avec attention les innovations permettant aux acteurs de la filière d'extraire, découper, façonner, traiter ou graver le matériau ; en s'intéressant particulièrement à la modélisation en 3D et au dimensionnement automatisé de la maçonnerie ; en préparant l'avènement du BIM.

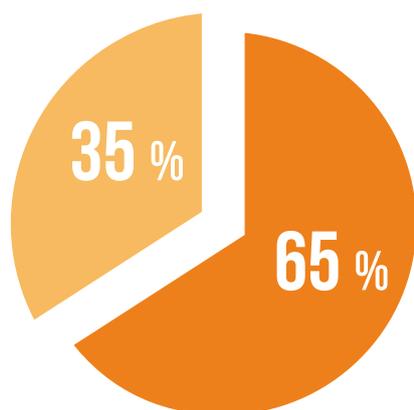
Le Centre a répondu également aux attentes des professionnels, confrontés à une concurrence forte et diversifiée, en multipliant en régions ses démarches de diffusion d'une information technique ciblée. Sa méthode d'identification scientifique « ADN de la pierre » poursuit, quant à elle, l'objectif de défendre les pierres d'origine française, comme ses actions aboutissant, le 20 janvier, à une Indication Géographique « Granit de Bretagne ».

Pour préparer l'avenir, le département ROC concentre actuellement ses efforts sur la préparation de la future Réglementation thermique et environnementale 2020, visant à réduire les impacts environnementaux des bâtiments tout au long de leur cycle de vie, et a lancé ainsi une thèse de doctorat, dès cette fin d'année 2017.

# COMPTES 2017



## Répartition des recettes d'exploitation (en k€)



**2017**

TAXE AFFECTÉE

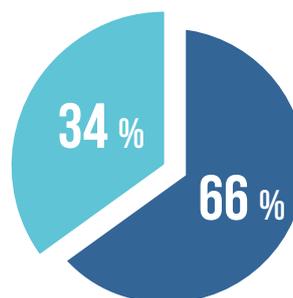
**4 209**

PRESTATIONS  
ET DIVERS

**2 223**

TOTAL

**6 432**



**2016**

TAXE AFFECTÉE

**4 229**

PRESTATIONS  
ET DIVERS

**2 174**

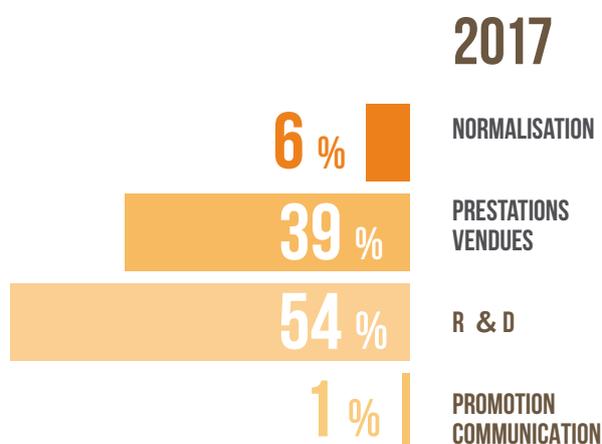
TOTAL

**6 403**

L'impact de la crise se poursuit en 2017.

Le chiffre d'affaires total se stabilise, il est même légèrement en hausse de 0,44 % en 2017 par rapport à 2016 (2016 était en baisse de 4,12 % par rapport à 2015). La baisse des recettes des taxes affectées reflète, cette année encore, les difficultés rencontrées par les Professions. L'activité commerciale, quant à elle, poursuit sa reprise, avec une hausse des recettes s'établissant à 2,58 % en 2017.

## Répartition des dépenses d'exploitation selon la nature d'activité



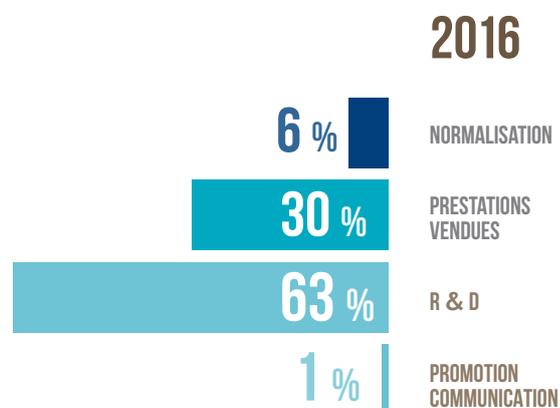
**2017**

NORMALISATION

PRESTATIONS  
VENDUES

R & D

PROMOTION  
COMMUNICATION



**2016**

NORMALISATION

PRESTATIONS  
VENDUES

R & D

PROMOTION  
COMMUNICATION

# PRINCIPAUX RÉSULTATS



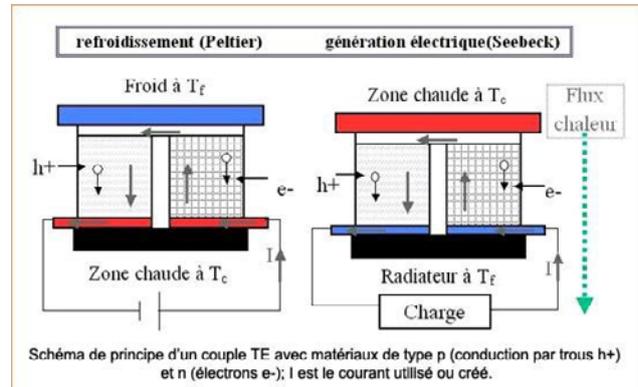
## TUILES

### Recherche sur les composants de terre cuite actifs

En réponse aux enjeux de la Transition Energétique, le Comité Technique et Scientifique Terre Cuite du CTMNC a retenu l'axe « Production, stockage et conversion de l'énergie » par les matériaux constituant l'enveloppe des bâtiments, et particulièrement par les produits apparents en terre cuite, comme l'un des principaux enjeux de recherche pour la filière. Cet axe s'inscrit dans le cadre de ses Recherches prospectives « Nouveaux systèmes constructifs Terre Cuite ».

Les produits en terre cuite sont très souvent employés comme composants de l'enveloppe d'un bâtiment, en toiture ou en façade, en raison de leurs qualités passives de protection et d'isolation. Les études, menées conjointement par des industriels, institutionnels et scientifiques visant à améliorer cette enveloppe, ont permis d'établir que d'autres fonctionnalités, dites actives, devraient être intégrées aux produits, à court terme et de manière évolutive, comme celles liées à l'énergie solaire, électrique ou de réflexion de la chaleur.

De ce fait, ce projet a pour objectif d'identifier les modes de stockage, de production et de conversion de l'énergie solaire et du rayonnement lumineux utilisables dans les systèmes constructifs en terre cuite, puis de rechercher les solutions techniques les plus intéressantes ou performantes qui apporteront ces fonctionnalités aux produits de terre cuite. Les procédés d'utilisation de l'énergie solaire étudiés ici sont la thermoélectricité, la thermochromie combinée au rafraîchissement des bâtiments par les produits apparents en terre cuite, et la photoluminescence.



En 2017, ce projet a permis, entre autres, de développer et de caractériser un nombre important de composés photoluminescents adaptés aux produits de terre cuite, qui ont pu être déposés sous forme de revêtements présentant des propriétés de luminosité intéressantes. Des utilisations dans l'éclairage des bâtiments, le domaine de la sécurité ou de la détection de défauts sont envisageables. En ce qui concerne la thermoélectricité, les composés développés et caractérisés seront, dans un second temps, déposés sous forme de revêtements ou incorporés dans les alvéoles des briques de structure.

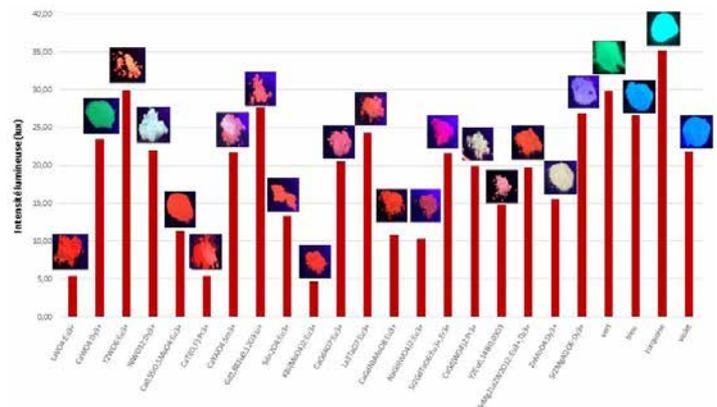


Figure 42. Graphique illustrant l'intensité lumineuse mesurée en lux des composés photoluminescents. Les photographies de chaque composé sous éclairage UV ont été agrandies.

Intensité lumineuse d'émission des poudres de composés photoluminescents

## Guide de mise en œuvre des tuiles en bardage rapporté

*Ce nouveau guide vise à accompagner le développement du marché de la tuile de terre cuite en bardage en réunissant l'ensemble du corpus technique nécessaire à sa bonne mise en œuvre.*

L'objectif de cet ouvrage est de mettre à disposition des professionnels un guide de mise en œuvre des bardages tuiles sur ossatures bois, réunissant toutes les informations utiles, de la pose de l'ossature secondaire en bois à la fixation des tuiles de terre cuite, et répondant également aux exigences réglementaires (sismique, feu...). Ce travail, mené conjointement en 2017 par le CTMNC et le FCBA<sup>1</sup> pour les dispositions constructives sur ossature principale en bois, a été l'objet d'un co-financement du CODIFAB<sup>2</sup> et du GIE Tuiles de la FFTB<sup>3</sup>.

Ce dispositif de bardage en tuiles rapporté sur ossature en bois a été soumis à des essais de tenue au vent en octobre 2017, au sein de Ginger CEBTP à Elancourt (78). Les très bons résultats obtenus ont permis de valider un domaine d'emploi jusqu'à 28 mètres de hauteur du bardage, couvrant toute région exposée aux vents en France métropolitaine.

Ce dispositif sera soumis à un essai LEPiR 2 début 2018. Il s'agira ainsi de valider sa conformité aux exigences de comportement en cas de propagation verticale du feu sur bâtiments ERP du 1<sup>er</sup> groupe  $\geq$  R+2 ou sur bâtiments d'habitation de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> familles, en construction neuve ou en rénovation (y compris travaux d'isolation thermique par l'extérieur sur support en maçonnerie ou en béton).



Dispositif de tuiles en bardage testé au vent



<sup>1</sup> Institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (CTI).

<sup>2</sup> Comité professionnel de développement des industries françaises de l'ameublement et du bois.

<sup>3</sup> Fédération française des tuiles et briques.



# BRIQUES DE STRUCTURE

## | Briques de soubassement : essais et prescription

*En 2017, le CTMNC a poursuivi sa campagne expérimentale visant à définir les paramètres critiques influençant la tenue au gel des briques alvéolaires de terre cuite pour soubassement, selon la procédure de la norme prEN 772-2.*

Concernant les éléments de maçonnerie utilisés en soubassement, la norme NF DTU 20.1 (Ouvrages en maçonnerie de petits éléments) spécifie trois catégories de murs pour lesquels un enduit doit être appliqué :

- Murs de catégorie 3 (murs délimitant des espaces qui ne sont pas à usage de locaux, tels que les murs de vides sanitaires) : les éléments de maçonnerie doivent être impérativement enduits.
- Murs de catégorie 2 (murs bordant des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées) : un enduit d'imperméabilisation doit être appliqué sur leur face extérieure.

- Murs de catégorie 1 (murs limitant des locaux habitables en sous-sol), qui doivent être étanchés : les éléments de maçonnerie doivent recevoir, sur leur face externe, un enduit de dressement, sur lequel est mis en œuvre un revêtement d'étanchéité, quels que soient la nature du terrain et le sol environnant.

L'aptitude des éléments de maçonnerie en terre cuite (de type P ou U) à être utilisés en soubassement peut être vérifiée sur la base de la norme prEN 772-22<sup>4</sup>. En 2017, le CTMNC a poursuivi ses essais sur une large gamme de briques P, fournies par les industriels de la terre cuite. Les résultats montrent que l'application d'un enduit à base cimentaire ou d'un enduit bitumineux fournit une très bonne protection contre les effets du gel. Par souci d'harmonisation, le Centre préconise donc un tel traitement pour l'ensemble des briques de structure (briques P) utilisées en soubassement.

Essais de gel/dégel sur briques alvéolaires de soubassement selon prEN 772-22



Sur briques P revêtues d'un enduit de type CS III W2



Sur briques P revêtues d'un enduit bitumineux

<sup>4</sup> « Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie - Partie 22 : Détermination de la résistance au gel/dégel des éléments de maçonnerie en terre cuite ».

## Outil de modélisation du comportement au feu des maçonneries

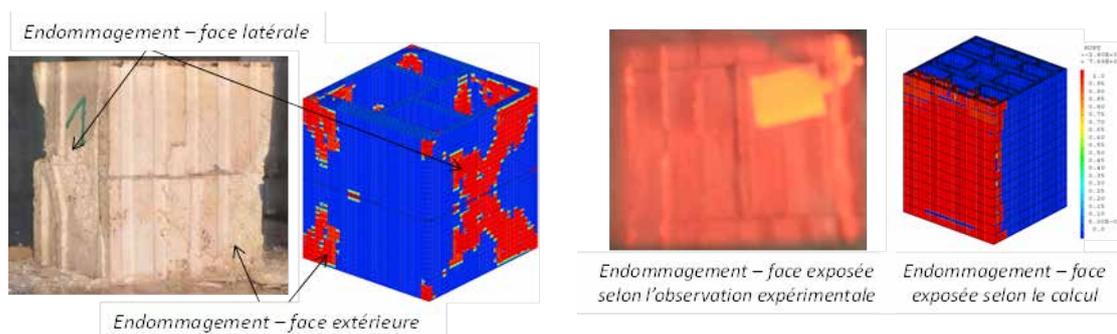
**Le CTMNC développe un modèle de rupture simplifié pour modéliser le comportement mécanique et au feu de la maçonnerie en terre cuite.**

La résistance au feu du mur en maçonnerie dépend non seulement de l'élément de maçonnerie mais aussi du comportement de chaque constituant du mur (brique, joint, complexe d'isolation thermique et enduit, etc.). En outre, compte tenu de la complexité de la géométrie des briques de structure, la modélisation tridimensionnelle avec des géométries réelles est nécessaire pour bien évaluer le comportement mécanique et au feu du mur en maçonnerie. Cette approche de simulation numérique est très coûteuse en termes de temps de calcul et nécessite l'utilisation des supercalculateurs.

L'objectif de ce travail est de développer un modèle de calcul simplifié de la rupture, puis de l'intégrer dans un code aux éléments finis Cast3M (logiciel développé par le Commissariat français à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives), afin de modéliser le comportement mécanique et au feu du mur en maçonnerie avec des géométries réelles par des moyens de calcul peu puissants.

Ce modèle de rupture simplifié se base sur le comportement élastique avec rupture fragile de la terre cuite. La comparaison avec un modèle d'endommagement de Mazars implanté dans Cast3M ainsi qu'avec des essais montre que le modèle de rupture simplifié est fiable pour modéliser le comportement mécanique et au feu des briques et des murs, tout en réduisant beaucoup de temps de calcul.

Les résultats feront l'objet d'une communication aux Journées Nationales de la Maçonnerie 2018.



Etat d'endommagement selon le modèle de calcul simplifié vs observation par l'essai

## Projet d'intégration des briques à bancher dans le Référentiel de la marque NF

**Le CTMNC a présenté un projet destiné à intégrer des contrôles qualité pour les briques à bancher dans le Référentiel de certification de la marque NF Briques de terre cuite.**

Pour répondre aux demandes croissantes des utilisateurs (maîtres d'œuvre et d'ouvrage, contrôleurs techniques, etc.), les fabricants de briques à bancher ont souhaité intégrer dans le Référentiel de certification de la marque NF Briques de terre cuite (NF046) un contrôle supplémentaire pour ce type de produits.

La campagne d'essais portant sur la mesure de la résistance à la traction des entretoises réalisée par le CTMNC sur l'ensemble des modèles de briques à bancher fabriqués par l'industrie française a permis de présenter un projet d'additif au Référentiel de la marque NF.

Ce projet est en cours de validation par les membres du Comité Particulier de la marque NF Briques d'AFNOR Certification.



Briques à bancher



# BRIQUES DE PAREMENT



## Sismique : essais cycliques sur murs doubles

La réglementation parasismique nationale impose de vérifier la tenue des systèmes constructifs vis à vis du séisme. Pour ce faire, le CTMNC a réalisé, en collaboration avec le CSTB, un ensemble d'essais cycliques alternés sur murs doubles, avec différentes maquettes en briques de terre cuite.

L'étude expérimentale, réalisée dans les locaux du CSTB, a réuni également le BNTEC, pour la maîtrise d'ouvrage, la FFB UMGO et des fabricants de consoles-supports (PLAKA, ETANCO, FIXINOX). Elle a bénéficié pour partie d'un financement public dans le cadre du programme PACTE<sup>5</sup>.

Ces essais ont pris en compte différentes configurations en fonction des types de consoles-supports et des conditions de maintien du mur double, et selon la disposition des attaches de liaison (en parties courantes et en rives).

Série d'essais cycliques sur murs doubles réalisés au CSTB



Essai cyclique  
Mur double # I

Essai cyclique  
Mur double # II

Essai cyclique  
Mur double # III

## Essais Méthodes de gel : projet de norme prEN 772-22 vs Annexe D de la norme NF EN 771-1

Le passage de Spécification Technique CEN/TS 772-22 au stade de projet de norme prEN 772-22 a conduit le CTMNC à réaliser des essais sur des briques apparentes (briques de type U) fournies par les industriels, en parallèle d'essais menés selon la méthode dite « de la plaque froide », décrite dans l'Annexe D de la NF EN 771 1+A1/CN.

Le Centre a réalisé cette importante campagne d'essais de gel/dégel de la manière suivante :



### Essais de gel/dégel selon la norme NF EN 771-1/CN - Annexe D<sup>6</sup>

- 48 h d'imbibition dans de l'eau à 15°C, ± 5°C
- 4 h de gel (à -15°C ± 5°C) sur la face apparente de la brique
- 3 à 5 h de dégel
- 15 h d'imbibition dans de l'eau à 15°C, ± 5°C
- Répétition des cycles de gel 25 fois.



### Essais de gel/dégel selon le projet de norme prEN 772-22<sup>7</sup>

- 7 jours d'imbibition dans de l'eau à température ambiante
- Cycles de mouillage avec gradients de température de +15°C à -15°C
- 100 cycles de gel/dégel.

La méthode dite « de la plaque froide » (NF EN 771-1+A1/CN) s'avère bien discriminante ; elle peut provoquer, dans certains cas, le départ de petits éclats en surface des briques, ce que l'on n'observe pas dans le cas de la méthode prEN 772-22 (voir photos ci-dessous). La filière Terre Cuite a donc décidé de la conserver en tant que méthode alternative pour les essais de suivi de production.

### Défauts constatés sur briques soumises à des essais de gel/dégel selon la méthode dite « de la plaque froide » :



Brique A à l'issue de 25 cycles de gel/dégel selon l'Annexe D de la NF EN 771-1/CN



Brique B à l'issue de 25 cycles de gel/dégel selon l'Annexe D de la NF EN 771-1/CN

<sup>5</sup> Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Energétique.

<sup>6</sup> « Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 1 : briques de terre cuite - Complément national à la NF EN 771-1+A1:2015 ».

<sup>7</sup> « Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie - Partie 22 : Détermination de la résistance au gel/dégel des éléments de maçonnerie en terre cuite ».

## Mesure du coefficient d'absorption solaire

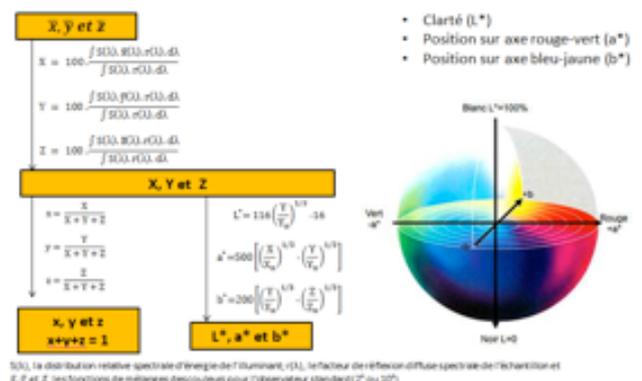
Le CTMNC et la FFTB ont poursuivi, en 2017, leur étude visant à développer un protocole expérimental permettant de mesurer le coefficient d'absorption solaire de produits denses et opaques, tels que les produits de terre cuite. Cette démarche répond aux exigences normatives et aux règles de pose et de mise en œuvre en façade des produits de construction, qui amènent les industriels à déclarer la valeur de ce coefficient pour leurs produits.

En 2016, le CTMNC a acquis un spectrophotomètre UV-Visible-NIR et développé un protocole expérimental permettant de mesurer le coefficient d'absorption solaire d'échantillons denses et opaques. En 2017, le Centre l'a complété avec une étude théorique et expérimentale visant à déterminer les caractéristiques physico-chimiques des matériaux pouvant avoir une influence sur la valeur de ce coefficient.

Dans le cadre d'une démarche qualité, des suivis réguliers de la production sont essentiels ; un « essai production » a donc été développé par le CTMNC pour que cette mesure du coefficient d'absorption solaire soit rendue possible sur les lignes de production, par le relevé de données colorimétriques.

Cette nouvelle méthodologie peut trouver des débouchés auprès d'autres industriels des matériaux de construction ou d'autres domaines, comme ceux des carreaux, du sanitaire et des arts de la table.

Elle pourrait également mener au développement de nouvelles propriétés esthétiques, mais aussi de nouveaux projets R&D consacrés à la formulation de traitements de surface fonctionnels, comme ceux visant à minimiser les îlots de chaleur urbains ou à générer des sources d'énergie alternatives aux énergies fossiles.



Espaces colorimétriques internationaux utilisés pour la détermination de la valeur du coefficient d'absorption solaire lors de l'essai chantier

## Certification des plaquettes de terre cuite

Le projet de certification Plaquettes de terre cuite, mené par le CTMNC, répond aux exigences de la pose sur ETICS<sup>8</sup>.

Les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) de façade, appelés aussi ETICS, qui font appel à des composants certifiés (mortier-colle, mortier de joint...), sont l'objet d'une demande croissante. Les fabricants de plaquettes de terre cuite sont ainsi de plus en plus sollicités par les utilisateurs (maîtres d'œuvre et d'ouvrage, assureurs, contrôleurs techniques...), ce qui les a conduits à recourir au CTMNC pour un accompagnement dans leur démarche de certification produits.

En effet, les marques de certification soutiennent la compétitivité des entreprises et leur développement, en garantissant la qualité des produits par le biais de contrôles exigeants, ainsi que le respect des contraintes normatives et réglementaires en termes de sécurité.

En collaboration avec les fabricants, le Centre a donc élaboré un projet de référentiel de certification des plaquettes de terre cuite, qui s'appuie sur la norme NF P13-307<sup>9</sup>, enrichi d'essais complémentaires, tels que les mesures du coefficient d'absorption solaire et de l'absorption d'eau. Ce projet est en cours de validation par les membres du Comité Particulier de la marque NF d'AFNOR Certification.



Différentes plaquettes de terre cuite

<sup>8</sup> External Thermal Insulation Composite Systems.

<sup>9</sup> « Plaquettes murales en terre cuite - Spécifications et méthodes d'essais ».



## PIERRES NATURELLES

### Voirie : étude de la glissance après usure et vieillissement

*Le CTMNC, qui est régulièrement sollicité pour le problème de glissance des revêtements de voirie en pierre naturelle après un usage plus ou moins long (de quelques mois à quelques années), vient de démarrer une étude sur le sujet.*

Cette étude consiste à mettre en place une méthode d'évaluation de la glissance de la pierre naturelle en fonction de son usure et de son vieillissement. Elle s'appuie sur la réalisation d'essais effectués sur du calcaire de Comblanchien en finition flammée, suivant les normes suivantes :

- NF EN 14231 « Méthodes d'essai pour les pierres naturelles - Détermination de la résistance à la glissance au moyen du pendule de frottement » du 1<sup>er</sup> décembre 2003.
- XP CEN/TS 12633 « Méthode de détermination de la valeur de résistance au dérapage/à la glissance d'unités de pavage polies ou non polies » du 9 mars 2016.

L'expérimentation est actuellement en cours. Les résultats seront donc présentés ultérieurement. L'objectif final de cette étude est d'établir des préconisations réalistes, mais sécuritaires, sur la glissance des revêtements de voirie en pierre naturelle après usage.

### Essais de résistance à la flexion sur dalles de grandes dimensions

*En 2017, grâce à l'évolution de sa presse de flexion, le CTMNC a réalisé des essais sur des dalles en pierre naturelle de grandes dimensions, destinées aux revêtements muraux ou de sols. A partir des résultats obtenus, un protocole d'essai sortant des champs d'application des normes NF DTU a pu être établi.*

Les essais menés par le CTMNC ont débouché sur la mise en place d'un protocole d'essai de résistance à la flexion des dalles en pierre naturelle de grandes dimensions, soit les dimensions maximales suivantes : longueur = 150 cm, largeur = 50 cm et épaisseur = 14 cm.

Cette méthode d'essai, qui permet notamment de vérifier le dimensionnement des revêtements de sols qui ne peuvent être appréhendés par le calcul, a été proposée dans le cadre de la révision de la norme de prescriptions d'emploi NF B 10-601, sous la forme d'une nouvelle Annexe.



Test de rupture à la flexion sur grande dalle de pierre naturelle réalisé au CTMNC

## Révision de la norme NF B 10-601

*En réponse à la demande de la Profession, le CTMNC a créé, en 2017, un Groupe de Travail dédié à la révision de la norme NF B 10-601 (Prescriptions générales d'emploi de la pierre naturelle).*

En vue d'améliorer les textes liés au matériau pierre naturelle, le CTMNC a fait une demande auprès de l'AFNOR de révision de la norme de spécifications NF B 10-601. Dans cette optique, le Groupe de Travail constitué a pour objectif de proposer des modifications au texte actuel, dans le but de mettre à jour les exigences techniques pour l'emploi des pierres naturelles dans la construction.

Les principales évolutions établies par le GT Révision de la NF B 10-601, qui s'appuie sur les demandes recueillies auprès des professionnels, les retours d'expérience et les textes normatifs rattachés, sont :

- la modification des coefficients de sécurité pour le dimensionnement des dalles ;
- l'ajout d'une méthode d'essai de résistance à la flexion pour les dalles de grandes dimensions ;
- la modification des écarts admissibles sur la résistance à la flexion.

## Logiciel DIMAPIERRE-Sonic

*Après DIMAPIERRE-6, DIMAPIERRE Attachée, le CTMNC enrichit sa gamme de logiciels pour la maçonnerie en pierre naturelle. Destiné aux producteurs, DIMAPIERRE Sonic est une application fondée sur les mesures de vitesse du son.*

La suite logicielle DIMAPIERRE du CTMNC se développe avec le nouvel outil baptisé « DIMAPIERRE-Sonic », qui a pour objectif de permettre aux producteurs de pierre naturelle d'estimer des plages de valeurs de résistances mécaniques (en flexion et en compression) de manière non destructive.

Les premières fonctionnalités ont été mises au point en 2017. DIMAPIERRE-Sonic sera mis à disposition courant 2018 sur le site Web du CTMNC.

Application DIMAPIERRE-Sonic	
Société : CTMNC	Date : 05/04/2018
Type de pierre : Calcaire	
Dénomination : Spécimen	
1/ Caractéristiques connues de la pierre	
Définition de la pierre	Résistance moyenne à la compression : 17 MPa Résistance moyenne à la flexion : 2,5 MPa
2/ Données de mesure	
Définition des mesures	Mesure directe parallèle aux lits : OK Mesure directe perpendiculaire aux lits : - Mesure indirecte : -
3/ Calcul	
Lancer le calcul	

Une des pages de calcul automatisé du logiciel DIMAPIERRE-Sonic

## Des outils d'aide au marquage CE des pierres naturelles

*Le marquage CE est une obligation réglementaire pour la libre circulation des produits dans l'Union Européenne. En 2017, le CTMNC a créé des modèles de documents et des étiquettes visant à aider les industriels de la pierre naturelle.*

Le marquage CE implique pour les entreprises de réaliser les essais de type initiaux imposés dans l'annexe ZA des normes harmonisées des produits, de mettre en place un Contrôle de Production en Usine (CPU) et d'effectuer un étiquetage, ainsi qu'une Déclaration de Performances (DoP).

Pour les y aider, le CTMNC a publié, en 2015, un guide complet de mise en place du marquage CE, spécifiquement dédié à la pierre naturelle. En 2017, un modèle de Contrôle de Production en Usine, un modèle de Déclaration de Performances et des étiquettes de marquage CE, permettant le regroupement de plusieurs produits en pierre naturelle d'une même famille, ont été conçus.

Tous ces documents sont en accès restreint aux professionnels sur notre site Web [www.ctmnc.fr](http://www.ctmnc.fr), rubrique « Le CTMNC/Pierre Naturelle ».



## Rédaction d'un guide de terminologie Marbrerie

**Le Groupe de Travail Marbrerie du CTMNC a commencé, en 2017, la rédaction d'un guide dédié à la terminologie utilisée pour les produits en pierre naturelle en marbrerie décoration.**

En 2017, le GT Marbrerie du Centre a pris la décision de rédiger un guide « Terminologie », qui porte sur les ouvrages composés d'éléments en pierre naturelle d'épaisseur inférieure à 80 mm. Destiné aux marbriers-façonniers, ce nouveau guide sera la première publication sur ce sujet.

Le guide « Terminologie » vise donc à définir les termes employés pour tous les produits en pierre naturelle qui rentrent dans la composition des ouvrages suivants :

- revêtements de sols, murs
- escaliers
- plans de travail de cuisine
- plans vasques de salle de bain
- produits sanitaires (receveurs de douche, lavabos, éviers, baignoires, etc.)
- mobiliers intérieurs et extérieurs (tables, objets de décoration, cheminées, colonnes, fontaines, etc.)
- modénatures, mosaïques et marqueterie.

Dans un second temps, le GT Marbrerie concevra un autre guide, axé sur la mise en œuvre des produits en pierre naturelle.

## Publication du guide d'entretien du monument funéraire

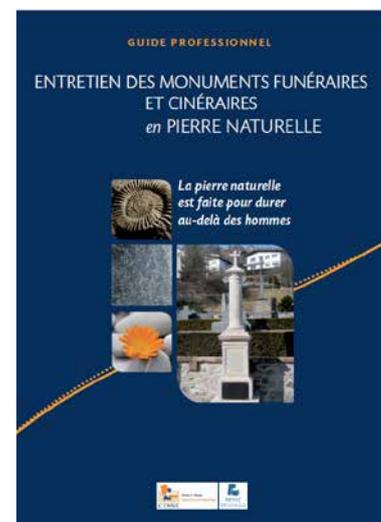
**Publié en 2017, ce guide est la nouvelle publication issue de la Commission Funéraire du CTMNC.**

Venant enrichir la gamme des guides techniques funéraires et cinéraires mis à disposition des marbriers funéraires, le « Guide professionnel - Entretien des monuments funéraires et cinéraires en pierre naturelle » a pour objectif de fixer les règles de l'art en matière d'entretien du monument.

Il vise également à leur fournir un certain nombre de solutions simples et efficaces pour qu'ils acquittent de cette tâche, dans le respect de l'environnement et des conditions de santé et de sécurité.



Efflorescences sur monument en granit



Le nouveau guide du GT Funéraire à télécharger sur [www.ctmnc.fr](http://www.ctmnc.fr)



# TERRE CRUE

## | Terre crue : une expertise reconnue

Depuis plusieurs années, l'expertise Terre Crue du CTMNC est reconnue à travers les études menées, des publications scientifiques, différentes collaborations et, dernièrement, grâce au pilotage de la révision de la norme XP P13-901<sup>10</sup>. En 2017, le CTMNC a développé ses actions sur le terrain scientifique.

Lors du congrès ICBBM 2017 (International Conference on Bio-based Building Materials), qui s'est tenu à Clermont-Ferrand du 21 au 23 juin, l'avancée des travaux de recherche menés par le CTMNC a fait l'objet d'une présentation orale, d'un poster et d'une publication : « Extruded earth bricks: mechanical and hygrothermal properties, an anisotropic behavior ». Le procédé d'extrusion et la brique de terre crue ont suscité des questions et un intérêt marqué pour le développement des éco-matériaux minéraux.

Dans le cadre de la collaboration avec le laboratoire GC2D (Génie Civil, Diagnostic et Durabilité) d'Egletons, le CTMNC a été membre invité du jury de la thèse de Lamyaa Laou intitulée « Evaluation du comportement mécanique sous sollicitations thermohydriques d'un mur multimatériaux (bois, terre crue, liants minéraux) lors de sa construction et de son utilisation ». Le Centre avait participé à ces travaux de thèse, notamment via des essais de retrait/gonflement par capteurs laser<sup>11</sup> et des stages sur la caractérisation de la terre crue et la modélisation des propriétés hygrothermiques.

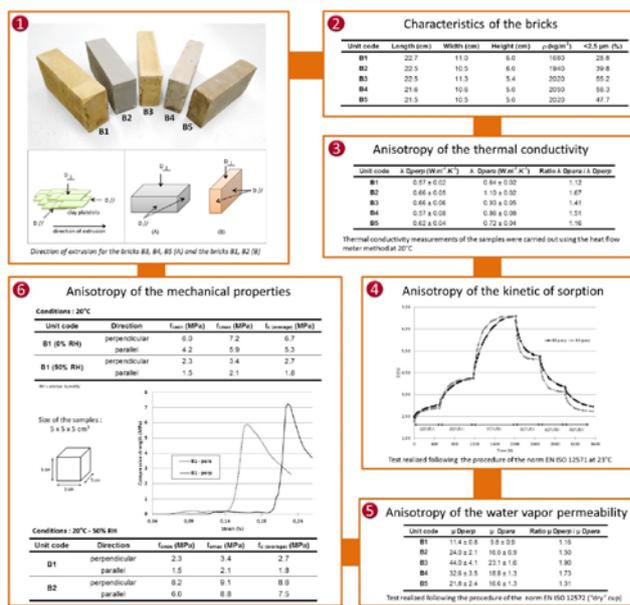
Le CTMNC a également participé à un comité technique de la RILEM (Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, systèmes de construction et ouvrages), dédié à la terre crue : « Testing and characterisation of earth-based building materials and elements ».

Initié par Jean-Claude Morel, Professeur à l'Université de Coventry, au Royaume-Uni, ce comité d'une trentaine d'experts et de chercheurs internationaux échange et travaille sur plusieurs sujets (normes, comportement mécanique, minéralogie, sismique, durabilité, propriétés hygrothermiques et acoustiques, qualité de l'air et santé, performances énergétiques des bâtiments).

### Extruded earth bricks : mechanical and hygrothermal properties, an anisotropic behaviour



**Introduction :** The study focuses on the mechanical, thermal and hydry properties of extruded earth bricks. The bricks were produced following an extrusion process in various French brickworks. The characterization highlights an anisotropic behaviour of the bricks depending on the extrusion direction during the production process.



**Conclusion :** The results confirm that the extrusion process has a major influence on the orientation of clay layers and has an impact on the mechanical and physical properties (perpendicular or parallel to the direction of extrusion).



Poster présenté au congrès ICBBM 2017 de Clermont-Ferrand

<sup>10</sup> « Blocs de terre comprimée pour murs et cloisons : définitions - Spécifications - Méthodes d'essais - Conditions de réception ».

<sup>11</sup> Cf. Rapport d'activités du CTMNC 2015.



## DEVELOPPEMENT DURABLE

### Valorisation des boues de sciage : analyse de faisabilité

*En 2017, le CTMNC a poursuivi son étude de faisabilité technico-économique de la valorisation des boues de sciage de pierres naturelles en tant que fillers pour enrobés. Une estimation du coût du traitement de boues a pu être établie, grâce à un essai pilote sur sécheur à palette.*

L'étude de faisabilité du CTMNC avait déjà montré, par une campagne de caractérisation des boues de sciage de pierres calcaires, granitiques et gréseuses, que ces fines répondaient aux exigences des normes liées aux granulats pour béton (NF EN 12620+A1) et aux mortiers de type filler et additions (NF P18-508). En 2016, une estimation des gisements de boues avait été réalisée, via une enquête de terrain dans l'Est de la France et une évaluation du coût du séchage de ces boues.

En 2017, l'analyse de faisabilité a eu pour objectif d'estimer le coût du traitement des boues destinées à être valorisées (séchage, conditionnement, contrôle périodique en vue du marquage CE, etc.).

En juillet, un essai pilote sur sécheur à palette a ainsi été effectué chez Andritz Gouda B.V., aux Pays-Bas. Cette expérimentation a permis de dimensionner le sécheur adapté et d'évaluer le coût de l'investissement nécessaire, dans le but d'établir un cahier des charges relatif au séchage de ces boues.



Essai pilote sur sécheur à palette chez Andritz Gouda

### Label E+C- : analyse de différents systèmes constructifs

*à la demande de la filière Terre Cuite, le CTMNC a étudié des analyses de Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB) sur maisons individuelles et logements collectifs, liée à l'obtention du label E+C- (attribué aux bâtiments à « Energie positive et Réduction carbone »).*

En 2017, le CTMNC a travaillé sur des analyses de Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB) selon le référentiel PEBN (Performance Environnementale des Bâtiments Neufs) qui encadre la réalisation du calcul de l'empreinte carbone du cycle de vie des bâtiments neufs en vue notamment de l'obtention du label E+C-. Cette approche est venue compléter les études réalisées pour le GIE Briques de France de la FFTB par les bureaux d'études Bastide et Bondoux<sup>12</sup> (analyses sur la maison individuelle) et Tribu Energie (analyses sur le logement collectif).

Pour la maison individuelle, ces premières analyses ont montré :

- que les systèmes constructifs en terre cuite se situent sous les seuils énergie et carbone qui permettent l'obtention du label E+C- ;
- que le choix du mode de chauffage a plus d'incidence sur le passage des seuils que le choix du mode constructif, ce qui relativise le poids des matériaux d'enveloppe des bâtiments ;
- que la différence d'émissions des GES (Gaz à Effet de Serre) à l'échelle du produit de construction est « diluée », voire inversée, lorsque l'analyse GES se situe à l'échelle du cycle de vie du bâtiment.

<sup>12</sup> Etude réalisée en août 2017.

Il en ressort également que l'impact des tuiles de terre cuite représente seulement 2 % des émissions des GES calculées pour l'ensemble du cycle de vie d'une maison individuelle<sup>13</sup>, tandis que l'impact des briques n'est que de 3 %<sup>14</sup>.

Les analyses de QEB sur le logement collectif sont en cours et se poursuivront sur 2018.

En 2018, le CTMNC continuera de suivre l'expérimentation E+C-, par le biais de groupes de travail sur l'évolution du référentiel PEBN. Le label E+C- conditionne l'obtention d'un bonus de constructibilité allant jusque 30 % supplémentaires par rapport aux droits à construire des Plans Locaux d'Urbanisme<sup>15</sup>, et est nécessaire pour les bâtiments sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat<sup>16</sup>.



Construction en terre cuite labellisée E+C-

## FDES « Brique de structure de 20 cm pour pose à joint mince »

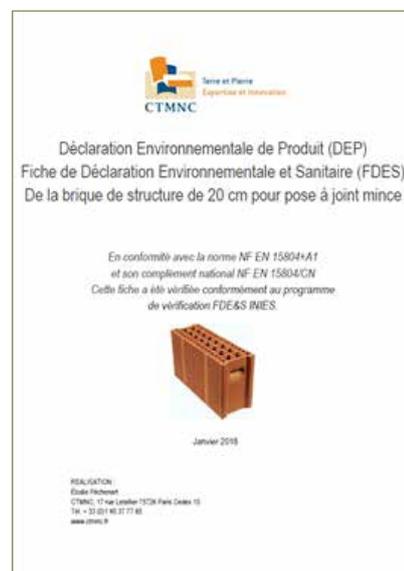
**Cette nouvelle FDES, publiée en 2017, est le fruit d'une collaboration du CTMNC avec les industriels de la terre cuite.**

Le CTMNC, en collaboration avec la filière, a rédigé une nouvelle FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire), réalisée conformément à la norme européenne NF EN 15804+A1<sup>17</sup> et à son complément national NF EN 15804/CN, et dédiée à la brique de structure de 20 cm rectifiée à joint mince. Cette FDES collective dispose d'un cadre de validité, qui permet à chaque Ressortissant du Centre de savoir si ses produits sont couverts par celle-ci. Elle a été vérifiée par tierce partie indépendante.

Elle a nécessité une collecte de données auprès des industriels pour établir l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du produit, méthode d'évaluation normalisée qui traduit en impacts environnementaux toutes les consommations et les émissions liées au produit durant l'ensemble de son cycle de vie.

Cette nouvelle FDES « Brique de structure de 20 cm pour pose à joint mince » est disponible en ligne dans la base INIES (<http://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html>).

La publication d'une FDES est une démarche volontaire ; elle permet de donner accès à certains appels d'offres publics et est utilisée dans des calculs de Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB) pour la modélisation de projets de construction souhaitant obtenir le label E+C- (« Energie positive et Réduction carbone »).



FDES collective "Brique de structure de 20 cm pour pose à joint mince"

<sup>13</sup> Selon l'effet cumulé de différents paramètres - la zone climatique considérée, le niveau énergie ou carbone visé, le type de construction (plain-pied ou R+1) - ce pourcentage peut varier légèrement, mais l'ordre de grandeur reste le même.

<sup>14</sup> Même remarque que précédemment.

<sup>15</sup> Décret n° 2016-856 du 28/06/2016.

<sup>16</sup> Décret n° 2016-1821 du 21/12/2016.

<sup>17</sup> « Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction ».



## RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

### Argile renouvelable : SEDIBRIC, étude du cas du Port du Havre

*La thèse « Argile Renouvelable » a permis de positionner de nombreux atterrissements argileux dans le Cadre Minéralogique de Référence<sup>18</sup> et de démontrer que près d'un quart des 20 Mm<sup>3</sup> d'argile déposés chaque année sur le territoire français pourraient être potentiellement utilisés par l'industrie de la terre cuite. Le projet SEDIBRIC<sup>19</sup> s'inscrit dans la continuité de ces travaux, en appliquant les outils développés à l'étude du cas du Grand Port Maritime du Havre.*

La thèse « Argile Renouvelable », menée en collaboration avec le Centre de Géosciences de MINES-ParisTech et soutenue par Frédéric Haurine en décembre 2015, a mis en évidence le potentiel d'utilisation des sédiments de dragage portuaires dans la fabrication des produits de terre cuite.

Or, en vallée de la Seine, les deux principaux ports maritimes (Le Havre et Rouen) draguent et immergent 6 à 7 millions de m<sup>3</sup> de sédiments par an, pour lesquels la recherche de voies de valorisation alternatives à l'immersion ou au stockage à terre est une obligation réglementaire. Sur ce même territoire, l'industrie de la terre cuite consomme près de 0,85 millions de m<sup>3</sup> de matériaux de carrière, d'origine fossile. Les sédiments de dragages pourraient donc constituer une alternative à l'utilisation d'une partie des matériaux de carrière, dans une logique d'économie circulaire et de pérennité de l'accès à la ressource pour l'industrie.

Dans ce contexte, le projet SEDIBRIC, coordonné par le GPMH<sup>20</sup>, a pour objectif d'évaluer les faisabilités techniques et socio-économiques d'utilisation de sédiments de dragage provenant des ports du Havre et de Rouen par la filière des tuiles et briques, via un pilote pré-industriel s'appuyant sur des fabrications à échelle réduite au laboratoire.

Parmi les axes développés, figureront :

- l'analyse des gisements et de leur variabilité pour sélectionner le site de dragage,
- le suivi de l'évolution des sédiments à terre, et notamment de leur teneur en sels et en eau,
- la formulation de mélanges et la vérification des performances obtenues sur des produits fabriqués à l'échelle du laboratoire (phase du projet pilotée par le CTMNC),
- une étude socio-économique pour définir les conditions de marché pour la modification de l'approvisionnement en matières premières de l'industrie de fabrication des briques et tuiles.

SEDIBRIC a reçu, fin 2017, l'accord des différents financeurs (ADEME et Région Normandie) et sera lancé dès mars 2018.



Vue de la chambre de dépôt d'argile de Tancarville © GPMH

<sup>18</sup> Thèse de F. Haurine « Caractérisation d'atterrissements d'argiles récents sur le territoire français, en vue de leur valorisation dans l'industrie des matériaux de construction en terre cuite », soutenue en 2015 et encadrée par le Centre de Géosciences de MINES-ParisTech.

<sup>19</sup> SEDIBRIC : valorisation de SEDiments en BRIques et tuiles, projet coordonné par le Grand Port Maritime du Havre (GPMH) auquel participe le CTMNC. Il a été labellisé par le Pôle de Compétitivité Nov@log et fait l'objet d'un financement dans le cadre du volet « Transition écologique et valorisation économique » de l'Appel à Manifestation d'Intérêts 2015-2020 (AMI) du Contrat de Plan Interrégional Etat-Régions - Vallée de la Seine (CPIER VdS). Les autres partenaires sont le CRITT Transport & Logistique, le Grand Port Maritime de Rouen, ARMINES - Géosciences, l'Université Caen Normandie - UR ABTE « Aliments Bioprocédés Toxicologie Environnements » et l'Université Le Havre Normandie - UMR LOMC « Laboratoire Ondes et Milieux complexes ».

<sup>20</sup> Grand Port Maritime du Havre.

## SMART'AIR ou la récupération de la chaleur fatale au séchage

*D'après le projet Life DIDEM<sup>21</sup>, la récupération de l'énergie latente de condensation de la vapeur d'eau issue du séchage des produits et sa réincorporation dans le procédé via un système d'échangeurs permettrait des gains énergétiques à hauteur de 50 %. Lancé en partenariat avec l'équipementier CLEIA, le projet SMART'AIR<sup>22</sup> validera à l'échelle du produit industriel ce concept de séchage à co-courant.*

L'industrie française des tuiles et briques produit, dans ses 130 usines, environ 4 millions de tonnes de matériaux de construction en terre cuite chaque année. Cette production, relativement énergivore de par la nécessité d'étapes de séchage et de cuisson, a une consommation énergétique de 0,3 Mtep/an. Environ 80 % de cette énergie dépensée est issue du gaz naturel et est ainsi émettrice d'environ 0,66 Mt/an de CO<sub>2</sub>.

La Profession de la terre cuite travaille depuis toujours à l'amélioration de l'efficacité énergétique des installations ; elle est parvenue à diminuer de manière significative sa consommation énergétique et ses émissions de CO<sub>2</sub>. Cependant, l'amélioration de l'efficacité énergétique des installations existantes atteint ses limites et pour atteindre l'objectif de réduction de 90 % des émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2050, une rupture technologique est nécessaire.

Le procédé de séchage à co-courant proposé dans le cadre de ce nouveau projet est innovant par :

- la récupération d'énergie fatale perdue lors de l'extraction d'air humide durant l'étape de séchage et sa réincorporation dans le bilan énergétique du séchoir,
- l'évaluation du potentiel de mise en place du procédé à la fois pour de nouvelles installations, mais également pour l'amélioration des installations existantes.

L'objectif du projet SMART'AIR est de démontrer le potentiel de la technologie de séchage à co-courant dans l'industrie des tuiles et briques, via l'estimation quantitative du gain en énergie et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, face aux coûts de mise en place de cette nouvelle technologie. Ces données faciliteront son développement et son lancement sur le marché.

Le projet SMART'AIR, initié en octobre 2017, est dans sa phase de démarrage. Néanmoins, une première étude de faisabilité déjà réalisée en laboratoire a permis de tester le comportement de mélanges de fabrication en fonction de différentes conditions de température et d'hygrométrie, et de tester ainsi différents cycles de séchage possibles. Le gain en énergie a pu être estimé à environ 50 %.

La validation technique du procédé à l'échelle industrielle se fera grâce à l'utilisation d'une cellule mobile de séchage, appartenant à CLEIA, qui testera, en usine, sur produits réels, le cycle défini. Un outil de dimensionnement sera proposé pour le chiffrage des coûts et des retours sur investissements, tant pour l'adaptation des installations existantes que pour la conception de nouvelles unités. Les résultats permettront d'ajuster et d'adapter pour chaque site industriel cette nouvelle technologie, qui sera commercialisée par CLEIA.

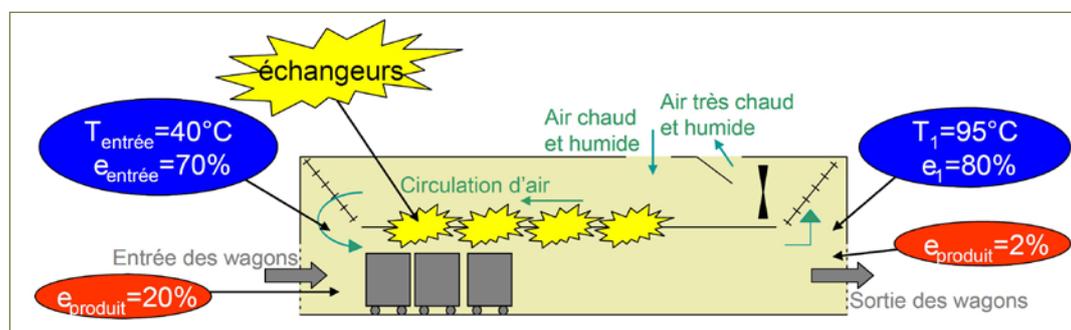


Schéma de principe du procédé de séchage co-courant

<sup>21</sup> Projet soutenu par le programme Life Environment de la Commission Européenne : « Amélioration des performances du séchage des tuiles et briques par récupération de la chaleur latente de condensation de l'eau afin de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre », démarré le 1<sup>er</sup> novembre 2005. Le CTMNC, l'industriel CERIC et l'école d'ingénieurs ENSCI en étaient les participants.

<sup>22</sup> SMART'AIR : Séchage des Matériaux de terre cuite Avec Récupération de la chaleur fatale de l'Air sortant, projet financé par l'ADEME dans le cadre de l'appel à projets « Energie Durable » (APRED).

## DEMODULOR, lauréat du Concours de l'Innovation au Mondial du Bâtiment

*L'Institut MECD, Tremplin Carnot, a participé au Concours de l'Innovation 2017 du salon Batimat, dans la catégorie « Structure & Enveloppe », avec le concept DEMODULOR qui allie mixité des matériaux et démontabilité en fin de vie des bâtiments.*

L'Institut MECD<sup>23</sup>, dont le CTMNC est membre fondateur, a été présent à Batimat du 6 au 10 novembre 2017 sur un stand situé dans l'espace Innovation du salon. Son concept DEMODULOR a ainsi été présenté aux professionnels de la construction, mis en scène notamment par les équipes de CTMNC.



Stand MECD avec présentation du concept DEMODULOR

La pertinence de DEMODULOR a été reconnue par la Profession, puisque celui-ci a obtenu la médaille de bronze, catégorie « Structure & Enveloppe » de ce concours international.

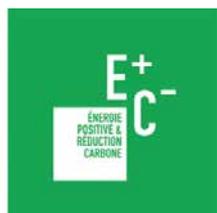
DEMODULOR est un ensemble de solutions constructives innovantes et multi-matériaux (béton, bois, terre cuite, acier), qui prend en compte la déconstruction (ou la rénovation) des bâtiments futurs et les solutions constructives de prévention de la production de déchets. Il est fondé sur une approche systématique de démontabilité, dont les atouts sont de faciliter la séparation des systèmes et des composants sur le chantier, la séparation des matériaux en vue d'un recyclage ou d'une élimination optimisée, la réutilisation ou le ré-emploi des matériaux et composants. L'ensemble de ces solutions avaient été développées avec le soutien de l'ADEME par le FCBA, le CERIB, le CTICM et le CTMNC, CTI tous membres de MECD.



## Démarrage de la thèse Caractérisation thermo-physique au sein de composants d'enveloppe du bâtiment en pierre naturelle

*Une thèse CIFRE, pilotée par le CTMNC en collaboration avec l'Université d'Artois, a débuté le 30 octobre 2017 pour une durée de 3 ans. Elle porte sur la pierre naturelle dans le contexte d'évolution de la réglementation environnementale de la construction, et sur l'étude des transferts hygrothermiques au sein de composants d'enveloppe de bâtiments à base de pierre naturelle.*

Les réglementations thermiques successives dans la construction ont eu, depuis les années 1970, un impact progressif sur les méthodes constructives, leur but étant de réduire les consommations énergétiques.



Label E+C- pour un « bâtiment Energie positive et Réduction Carbone »

Aujourd'hui, le bâtiment doit être également producteur d'énergie, en récupérant les énergies fatales disponibles dans l'environnement.

Fin 2016 a été édité le « Référentiel Energie-Carbone » pour les bâtiments neufs, ce document préfigurant sans doute ce que sera la future Réglementation Thermique 2020.

On ne se contente plus ici uniquement des aspects énergétiques qui orientent vers la construction BEPOS (Bâtiment à Energie Positive), mais également des aspects propres à la performance environnementale. L'objectif est de réduire les impacts environnementaux des bâtiments tout au long de leur vie.

<sup>23</sup> Matériaux et Equipements pour la Construction Durable.

Les phases de production, construction, exploitation et fin de vie seront étudiées pour les produits de construction et les équipements, les consommations d'énergie, le chantier et la consommation d'eau.

Une étude approfondie des aspects liés à la thermique du bâtiment, aux transferts de vapeur et à l'Analyse du Cycle de Vie est nécessaire. L'objectif de cette thèse est donc de pouvoir établir une base de données des caractéristiques thermo-physiques des principaux types de pierres naturelles utilisées dans la construction.

Ce travail peut se faire à l'échelle de l'échantillon (quelques  $\text{dm}^2$ ) pour la détermination des grandeurs caractéristiques de base, mais également à l'échelle d'une paroi reconstituée en laboratoire pour les caractéristiques thermiques dynamiques (capacité thermique surfacique, déphasage, amortissement). Celles-ci seront comparées aux valeurs communément obtenues par le calcul numérique.

### Nouvel équipement R&D de caractérisation mécanique jusqu'à 1000°C

*Le CTMNC a fait l'acquisition d'une nouvelle presse dans le but de développer des moyens d'essais à petites échelles, permettant de mieux caractériser les produits constitutifs du mur suivant la température, afin d'alimenter et d'améliorer l'outil de modélisation numérique avancé du comportement au feu.*

Dans le cadre de l'étude de Recherche sur le comportement thermo-mécanique intrinsèque des matériaux en terre cuite et en terre crue, le CTMNC a investi, en 2017, dans un système d'essais de compression et de flexion 4 points à haute température (jusqu'à 1000°C). Ce nouvel équipement est destiné à permettre l'évaluation de la résistance en compression et en traction (par flexion 4 points), ainsi que le module de Young (durant les phases de chargement et de déchargement) des matériaux en terre cuite et en terre crue, en fonction de la température.

D'autres matériaux, tels que le mortier-colle de montage des murs en maçonnerie, les enduits à base de ciment ou de plâtre, ou la pierre naturelle, pourront être étudiés, eux aussi, à haute température.

Ce système d'essais peut également être utilisé pour étudier le comportement thermo-hydro-mécanique couplé des mélanges argileux pendant la cuisson, ou des matériaux cimentaires, et servir à identifier les composantes de la déformation thermique de ces différents matériaux sous chargements mécanique et thermique, grâce à son système de mesures précises du déplacement.



Équipement d'essai mécanique à chaud du CTMNC

# BIM / BUILDING INFORMATION MODELING

## Vers la création d'objets BIM pour les solutions « terre cuite »

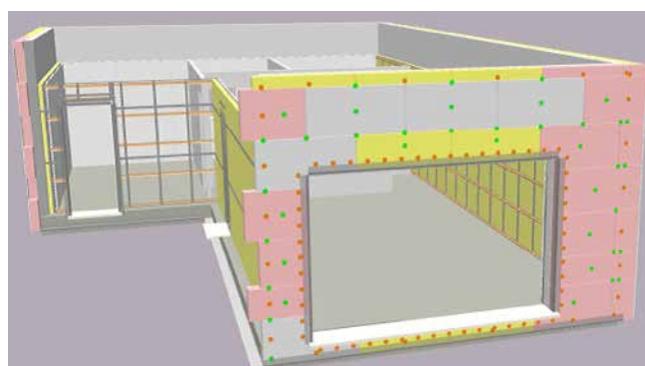
*En 2017, la filière Terre Cuite a mis en place une démarche visant à définir et à structurer des objets numériques pour le BIM, couvrant les produits et les systèmes constructifs.*

Le CTMNC et la FFTB ont travaillé conjointement pour accompagner toute la filière sur cette thématique BIM. Cette démarche collective a eu également pour objectif d'échanger avec les autres acteurs de la construction (architectes, entreprises, bureaux d'étude, etc.).

Le CTMNC a sélectionné BIM&Co pour accompagner le développement des objets numériques terre cuite « collectifs », représentatifs des solutions visées. Ces objets sont neutres, indépendants d'une solution ou d'une marque commerciale. Ces objets sont destinés à être utilisés dans les phases amont de conception du bâtiment et ont vocation à être remplacés, en cours de projet, par des objets "fabricants".

Ces objets BIM serviront également d'aide à la structuration des données pour les fabricants qui développeront leurs objets propres.

L'objectif est de pouvoir mettre ces objets BIM à disposition des acteurs de la construction en terre cuite dès le premier semestre 2018.



Logement BIMisé

## POBIM : mise en place d'un dictionnaire de propriétés pour le BIM

*Le Plan de Transition Numérique pour le Bâtiment (PTNB) a lancé le projet POBIM<sup>24</sup> pour établir collectivement un dictionnaire de propriétés et une bibliothèque de modèles d'objets génériques pour le BIM. La première phase de POBIM consiste en un travail de recensement des propriétés, par des groupes de travail techniques et transversaux, visant à alimenter un dictionnaire BIM.*

En 2017, l'appel d'offres lancé par le PTNB a abouti à confier à l'AFNOR la partie pilotage du projet POBIM, tandis que des acteurs de la construction se voient attribuer l'animation des groupes de travail (GT). Le CTMNC a obtenu trois postes d'animateurs : le GT technique Couverture, le GT transversal Acoustique et le GT transversal Thermique.

Par ailleurs, plusieurs acteurs de la filière Terre Cuite se sont mobilisés pour participer en tant qu'experts au GT technique Béton/Maçonnerie, au GT Couverture, et au GT Environnement. Cette prise de position forte permet à la fois de défendre les intérêts de la Profession et de développer sa maîtrise du BIM.

<sup>24</sup> Propriétés et Ouvrages par le BIM.

# QUALITÉ

## | De la notification aux agréments, en passant par l'accréditation

*Le Système Qualité du CTMNC peut être assimilé à un arbre de vie qui évolue en permanence en fonction des besoins, du contexte, des ressources et des moyens. Son objectif principal est de répondre aux clients et d'anticiper leurs besoins, tout en respectant les exigences réglementaires et normatives.*

La démarche qualité du CTMNC passe également par des accréditations délivrées par une tierce partie indépendante, le COFRAC (COmité FRANçais d'ACcréditation). Cette instance évalue chaque année notre système, qui est composé de deux parties distinctes :

### Essais :

Cette première partie du Système Qualité a pour vocation de se conformer aux exigences du COFRAC et à celles de la norme NF EN ISO/IEC 17025<sup>25</sup>. Le respect de ces exigences autorise le CTMNC à réaliser des prestations d'essais dans ses laboratoires, ou directement chez les clients sous couvert de l'accréditation COFRAC Essais.

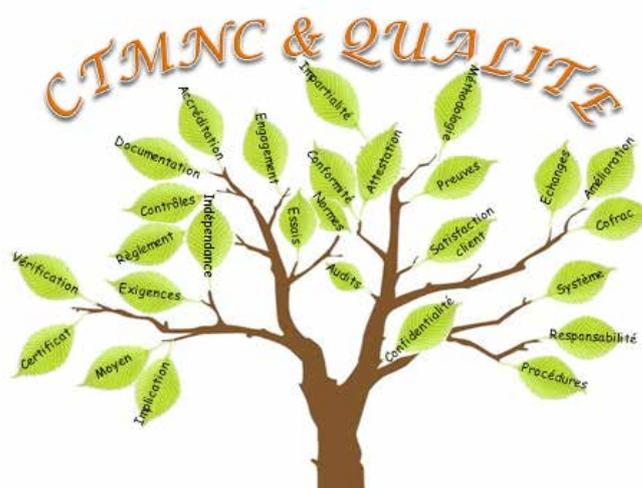
Au CTMNC, cinq Unités sont concernées par cette accréditation, ce qui a représenté près de cinquante prestations en 2017. L'ensemble des prestations d'essais du Centre sont disponibles sur la portée d'accréditation COFRAC n° 1-0143<sup>26</sup>.

### Certification :

La seconde partie du Système Qualité répond aux dispositions exigées par le COFRAC et à celles de la norme NF EN ISO/CEI 17065<sup>27</sup>. Parallèlement à cette accréditation COFRAC, le CTMNC dispose également d'une Notification ministérielle.

La combinaison de ces deux justificatifs officiels autorise le CTMNC à délivrer des certificats de Contrôles de Production Usine (CPU) pour le marquage CE système 2+ pour les produits en terre cuite des trois domaines (Éléments de maçonnerie, Conduits de fumée, Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous). L'ensemble des prestations de certification du Centre est disponible sur la portée d'accréditation COFRAC n° 5-0075<sup>28</sup>.

En 2017, les attestations d'accréditation COFRAC ont été renouvelées, aussi bien pour les prestations d'essais, que pour les prestations de certifications. Il en a été de même pour la Notification marquage CE système 2+.



Représentation des thématiques du Système Qualité du CTMNC

<sup>25</sup> « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais ».

<sup>26</sup> Disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) ou sur simple demande auprès du CTMNC.

<sup>27</sup> « Évaluation de la conformité - Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services ».

<sup>28</sup> Voir la note 26.

# VEILLE TECHNOLOGIQUE

## DIFFUSION DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

### Développement de la veille technologique « terre cuite »

*Le CTMNC a poursuivi en 2017 ses actions de veille scientifique et technique et a également déposé des jalons pour préparer de nouvelles actions de veille en 2018.*

A partir des thèmes de Recherche définis par le Comité Technique et Scientifique Terre Cuite du CTMNC, l'équipe de veille transmet aux chefs de projet l'information scientifique et technique qui leur permet d'enrichir leur réflexion. Cette diffusion de l'information prend plusieurs formes : bulletins de veille périodiques (veille Brevets, veille Réglementation environnementale, veille Littérature scientifique) et transmission d'informations personnalisées. Par ailleurs, l'équipe de veille apporte son appui à la réalisation d'états de l'art technologique grâce à son accès aux sources pertinentes et à son savoir-faire en matière de recherche d'information.

En 2017, un panorama des principaux organismes européens de Recherche dans le domaine des tuiles et briques a été réalisé, premier jalon dans l'identification de partenaires pour de futurs projets. Par ailleurs, les partenaires de l'Institut MECD, dont le CTMNC, ont initié une réflexion en vue de mutualiser leurs efforts et ressources de veille, afin de proposer de nouveaux services aux entreprises.

Enfin, à l'occasion du soixantième anniversaire du Centre, un bulletin recensant toutes les demandes de brevets déposées par le CTTB, puis le CTMNC, a été confectionné. Cette rétrospective a permis de démontrer que certaines thématiques de Recherche et d'invention traversent les années.

### CHIFFRES-CLÉS DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE EN 2017

**90** demandes de brevets diffusées

**6** bulletins bimestriels de veille brevet

**202** informations scientifiques et techniques transmises

**1** synthèse annuelle des demandes de brevets publiées en 2016

Une diffusion régulière de l'information scientifique et technique « terre cuite »

### Le CTMNC, acteur du nouveau salon professionnel Rocalia

*Le département ROC du CTMNC a été l'un des organisateurs du nouveau salon professionnel de la pierre naturelle qui s'est tenu à Lyon du 5 au 7 décembre 2017, en parallèle du salon Paysalia.*

Pour défendre les qualités de la pierre naturelle auprès de ses prescripteurs, le CTMNC a souhaité co-organiser ce salon Rocalia-Paysalia, qui regroupait ainsi, pour la première fois, des professionnels du bâtiment, de la décoration, de la restauration du patrimoine et des aménagements urbains et paysagers. L'événement a également été l'occasion, sur le stand du CTMNC, de nouer des contacts pour de nouvelles collaborations.

Les experts du Centre ont participé aux interventions proposées aux visiteurs du salon, abordant les sujets techniques suivants :

- norme NF B 10-601 de prescriptions générales d'emploi de la pierre naturelle ;
- marquage CE selon le RPC<sup>29</sup> ;
- norme Produit de revêtement de sol NF EN 12058, et normes de mise en œuvre NF DTU 52.1 (pose scellée) et NF DTU 52-2 (pose collée).

<sup>29</sup> Règlement européen n° 305/2011 sur la commercialisation des produits de construction.

Parallèlement, ils ont présenté les travaux menés cette année au sein du CTMNC, notamment ceux réalisés en marbrerie de décoration : caractérisation des traitements hydrofuges, en parallèle d'un protocole d'évaluation des produits du commerce. Un focus a également permis d'expliquer l'Indication Géographique (IG) aux professionnels, et son intérêt pour la filière. Enfin, le CTMNC a rappelé les résultats de l'étude d'instrumentation de la villa YFS, construite en pierre massive<sup>30</sup>, qui démontrent les qualités thermiques de la pierre.



Affiche du salon Rocalia 2017 et stand du CTMNC

## Plusieurs Journées Techniques ROC en 2017

**Comme chaque année, le département ROC du CTMNC a organisé et participé à plusieurs Journées Techniques destinées aux professionnels de la filière Pierre Naturelle.**

En 2017, le CTMNC a présenté les derniers résultats de l'instrumentation thermique de la villa YFS, construite en pierre massive dans le Gard, lors de sa Journée Technique ROC annuelle, organisée le 11 avril à Paris. Un bilan de cette journée, ainsi que l'avancement des travaux du CTMNC et les dispositions constructives permettant de réaliser une ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) avec un parement en pierre, ont été abordés lors des Journées de la Construction de la CAPEB, tenues les 20 et 21 avril à Strasbourg.

Par ailleurs, les experts du Centre sont intervenus lors des Journées du Granit du Sidobre à Burlats, le 23 juin,

pour communiquer notamment sur les guides funéraires et cinéraires issus de leur collaboration avec les professionnels du secteur, ainsi que sur la valorisation des boues de sciage de pierre naturelle.

Enfin, le 14 novembre, une Journée Technique à Toulouse a été animée par le CTMNC sur le thème des « Pierres naturelles dans les aménagements d'espaces publics urbains », en collaboration avec l'AITF<sup>31</sup>, le CNFPT<sup>32</sup> et Toulouse Métropole.



10<sup>ème</sup> Journée Technique ROC organisée par le CTMNC

## Le site [ctmnc.fr](http://ctmnc.fr), outil clé de diffusion de l'information

**Le site Internet du CTMNC est le support privilégié de communication auprès des acteurs de l'industrie de la terre cuite et de la pierre naturelle.**

Mis à jour régulièrement, le site [www.ctmnc.fr](http://www.ctmnc.fr) informe les filières sur les participations des experts du CTMNC aux congrès scientifiques et techniques. Des pages du site Web présentent également les Journées Techniques organisées par le Département ROC, enrichies par les présentations des intervenants.

En 2017, dans le domaine de la terre cuite, la page Web consacrée au marquage CE a été mise à jour avec de nouveaux Certificats de conformité du contrôle de production usine. Les nouveaux articles scientifiques publiés

cette année par nos chercheurs ont également été ajoutés dans la rubrique « Nos publications ».

Une page dédiée aux relations tissées entre le CTMNC et l'Institut MECD a été créée, à l'occasion de la présentation du concept DEMODULOR au salon Batimat 2017. Le nouveau salon Rocalia dédié à la pierre naturelle a fait l'objet lui aussi d'une page Web, tandis que les nouvelles publications techniques du département ROC du Centre ont été mises à disposition des professionnels sur la page « Tous les documents à télécharger ». Enfin, pour célébrer l'événement de son soixantième anniversaire, des photos d'archives du Centre technique illustrent en ligne quelques étapes clés de son histoire.



© Laurent Farges

<sup>30</sup> Villa construite en pierre de Castillon à Beauvoisin, instrumentée par le LGCgE de l'Université d'Artois (Cf. Rapport d'activités 2016 du CTMNC).  
<sup>31</sup> Association des ingénieurs territoriaux de France.  
<sup>32</sup> Centre national de la fonction publique territoriale.

# NORMALISATION

*En 2017, les experts du CTMNC, en liaison étroite avec les Professions, ont participé aux nombreuses Commissions et Groupes de Travail européens visant à faire évoluer la normalisation en faveur des deux filières.*

## Environnement

*L'année 2017 a été marquée par la révision de la norme EN 15804 et par celle de la directive EPBD. Par ailleurs, en matière de substances dangereuses, le projet de Spécification Technique sur le mesurage des concentrations de radioactivité des rayonnements gamma a été finalisé, et soumis au vote formel en juillet. Le projet CEN/TR 17113 lié à l'évaluation des doses de radiation gamma émises par les produits de construction a été lui soumis au vote formel en avril.*

Dans le but de converger vers la PEF (Product Environmental Footprint), à la demande de la Commission Européenne, la norme EN 15804 sur les déclarations environnementales liées aux produits de construction est en cours de révision, quasiment finalisée en 2017. Le vote formel pour cette révision devrait avoir lieu en février-mars 2019, tandis que la publication est prévue pour l'automne 2019.

La Directive européenne EPBD (Energy Performance Buildings Directive) pour la performance énergétique des bâtiments est elle aussi en cours de révision.

Concernant le domaine des substances dangereuses, le groupe CEN/TC 351/WG3 travaille à un projet de Spécification Technique (TS) sur le mesurage des concentrations de radioactivité des rayonnements gamma : le CEN/TS 003510014.

Parallèlement, un projet CEN/TR 17113 (WI 00351020) « Produits de construction - Evaluation du relargage des substances dangereuses - Evaluation de la dose de radiation gamma émise » a été soumis au vote formel du groupe de travail TC 351, en avril 2017. Le TG 32 doit prendre en compte les commentaires reçus en vue de sa publication.

## Structure et maçonnerie

### Mise en œuvre :

Le BNTEC a finalisé, en 2017, ses travaux de révision de la norme NF DTU 20.1 (Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs) ; l'enquête publique devrait se terminer à la fin du premier trimestre 2018. Dans la partie calcul : les coefficients K,  $\alpha$  et  $\beta$  de l'Eurocode 6 pour la pierre naturelle ont été intégrés.

La révision de la norme NF DTU 23.5 (Planchers à poutrelles et entrevous) a également été finalisée en 2017 et sera soumise à l'enquête publique, début 2018.

### Calcul :

La révision de l'Eurocode 6 (Calcul des ouvrages en maçonnerie) et de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes) avance à un rythme soutenu ; les nouvelles versions devraient être publiées en 2020-2021.

### Produits :

#### Éléments de maçonnerie (CEN/TC 125)

La norme EN 771-6 sur la maçonnerie en pierre naturelle a été confirmée en 2017, mais un travail de révision de la partie liée au marquage CE est prévu à partir de 2018.

2017 a vu le démarrage des travaux de révision de la norme NF EN 771-1 sur les éléments de maçonnerie en terre cuite pour, notamment, y intégrer les briques avec isolant intégré. En outre, un nouveau Complément national pour l'application de la norme EN 771-1 et son amendement de 2015 a été publié le 1er décembre 2017.

La NF EN 771-1+A1/CN prend, notamment, en compte :

- les nouvelles désignations de briques P (briques de structure) et U (briques apparentes) ;
- les tolérances dimensionnelles resserrées issues des travaux conjoints menés avec l'UNEEF-UMGO et le SNMI ;
- la nouvelle méthode d'équerrage.

### **Entrevous :**

Le CTMNC a validé le projet de nouvelle norme **prNF EN 7193** portant sur les entrevous en terre cuite pour les planchers en maçonnerie, dont la publication est prévue en février 2018 ; cette nouvelle norme complète la série NF EN 15037 de normes liées aux systèmes de planchers à poutrelles et entrevous à composants préfabriqués en usine.

### **Essais :**

L'année 2017 a été marquée par le passage de Spécification Technique TS 772-22 au stade de projet de norme **prNF EN 772-22** (Méthodes d'essai de résistance au gel/dégel des éléments de maçonnerie en terre cuite) ; des évolutions sont à prévoir, notamment sur les conditions de saturation en eau des briques. Les travaux menés au CTMNC montrent que, pour les essais de suivi, la méthode de l'annexe D du Complément national de la norme NF EN 771-1 est susceptible de constituer une méthode alternative.

## **Tuiles**

### **EN 1304 « Tuiles et accessoires en terre cuite - Définitions et spécifications des produits »**

Cette norme, publiée par le CEN en juin 2013, et en France en août 2013, n'a pas dans cette version été citée au Journal Officiel de l'UE, et c'est donc la version de 2005 qui reste le support du marquage CE des tuiles de terre cuite.

Pour débloquer la situation, la Commission Européenne a publié un **acte délégué** permettant de rendre réglementaires les niveaux de gel de la méthode unique. Cet acte délégué a été cité au Journal Officiel de l'UE du 17 août 2017, mais la norme EN 1304 doit être révisée pour répondre à cet acte délégué. Le CEN/TC 128/SC3 a donc commencé ce travail en 2017 ; les deux aspects restant à étudier sont le domaine d'application de la norme et le chapitre sur les EVCP (Evaluation et Vérification de la Constance des Performances).

### **EN 1024 « Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques géométriques »**

Cette norme a été soumise à enquête CEN de juin à septembre 2017. La France a émis un avis positif avec commentaires. Le dépouillement de l'enquête devrait être réalisé en 2018.

### **EN 538 « Tuiles en terre cuite pour pose en discontinu - Détermination de la résistance à la rupture par flexion » et EN 539-1 « Tuiles en terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques physiques - Partie 1 : essai d'imperméabilité »**

Ces deux normes ont fait l'objet de consultations pour examen quinquennal systématique en 2016. Les résultats n'ont pas été diffusés et donc le CEN/TC 128/SC3 n'a pas pu se prononcer officiellement en réunion plénière. Ce problème de procédure a été remonté au CEN/TC 128 ; il a été convenu de faire une consultation par correspondance des membres du TC 128/SC3 pour statuer.

## **Pierres naturelles**

### **NF B 10-601 « Prescriptions d'emploi de la pierre naturelle »**

Un GT de révision de la norme NF B 10-601 a été mis en place au CTMNC. Le domaine d'emploi et la formule de dimensionnement des dalles de voirie ont été revus.

### **CEN TC 178 WG2 « Revêtements de sols de voirie en pierre »**

La proposition française sur le dimensionnement des dalles a été retenue.

### **CEN TC 178 WG5 « Surfaces tactiles pour malvoyants »**

Ce WG (Working Group) a été réactivé pour réviser la norme expérimentale CEN TS 15209 sur les produits tactiles de revêtement de sol à l'usage des malvoyants afin d'harmoniser au mieux les différentes solutions adoptées en Europe.

### **CEN TC 246 « Pierres naturelles »**

L'application de la RPC ainsi que de la nouvelle approche des normes harmonisées (notamment l'exclusion de la partie volontaire qui ne serait pas en lien avec le marquage CE) bloquent toutes les révisions des normes harmonisées. Les producteurs se trouvent dans des situations compliquées à gérer. Le problème est le même pour les autres TC (125 « Maçonnerie » et 178 « Voirie »).

### **CEN/TC 246 WG2 « Méthodes d'essai pierre naturelle »**

La norme EN 13373 sur le mesurage des dimensions est en révision.

### **CEN TC 246 WG3 - « Spécifications produits pierre naturelle »**

Le TR 17024 « Guide d'emploi des pierres naturelles » daté du 5 avril 2017 a été publié par AFNOR.

### **CEN/TC 339 « Méthodes d'essai sur la glissance »**

La révision de la CEN/TS 16165 a débuté pour sa transformation en norme européenne. Pour cela, trois groupes Ad Hoc du CEN/TC 339 ont été réactivés. Le CTMNC fait partie du AHG 2 : « Essai au pendule de frottement ».

### **CEN/TC 346 WG 3 - « Evaluation de méthodes et produits pour les travaux de conservation sur les matériaux inorganiques poreux du patrimoine culturel »**

Le prEN 17036 « Essai de vieillissement artificiel avec simulation du rayonnement solaire », le prNF EN 17114 « Protection de surface - Fiches » et le prNF EN 17138 « Nettoyage - Méthodologie » sont en révision.

La norme « Méthodologie d'évaluation des méthodes de nettoyage » est en préparation.

#### **Publications :**

La norme **NF EN 14157** « Détermination de la résistance à l'usure » datée d'octobre 2017 est publiée, elle remplace la version de 2004. Les principales modifications techniques sont la suppression de la méthode C (usure AMSLER) et, pour la méthode B (usure Böhme), seuls trois spécimens sont utilisés au lieu de six. Cela n'a aucune conséquence pour les essais réalisés en France.

La norme **NF EN 12440** « Critères de dénomination » datée de novembre 2017 est publiée. Elle remplace et annule la version de 2008.

## **FORMATION**

### **Cérémonie de remise des CQP au Musée des Arts et Métiers de Paris**

Pour fêter les lauréats des CQP 2017 (Certificats de qualification professionnelle), une visite guidée du Musée des Arts et Métiers de Paris leur a été réservée, afin de découvrir les objets et les machines liées à l'histoire des sciences et des techniques. Ils ont été accompagnés, ce 11 mai 2017, de leurs tuteurs du CTMNC, des formateurs et de représentants de la profession Terre Cuite.



La 11<sup>ème</sup> promotion de CQP en visite sur Paris pour la remise de ses diplômes

### **Un nouveau CQP « terre cuite » lancé en 2017**

*La première session du CQP Technicien de maintenance s'est tenue cette année. Depuis septembre 2017, les cinq premiers salariés engagés dans ce nouveau cycle se sont retrouvés à Paris, chaque mois, au centre de formation d'ACFITEC, le partenaire de ce CQP.*

Le programme de cette nouvelle formation porte sur :

- les méthodologies d'analyse des causes d'une panne, et de maintenance préventive ;
- les domaines Electricité, Pneumatique, Hydraulique ;
- la maintenance des systèmes mécaniques ;
- les capteurs analogique et numérique ;
- le contrôle commande des automatismes ;
- l'hydraulique à commande proportionnelle.

Leurs tuteurs, Responsables maintenance des sites industriels, les accompagnent durant leur formation.



Les diplômés CQP 2017 et leurs encadrants

En 2018, une nouvelle formation intitulée « Découverte du secteur des Tuiles et Briques » sera proposée aux nouveaux entrants des entreprises du domaine. Ils pourront, notamment, situer leur activité par rapport au secteur de la construction, et identifier les ressources disponibles au sein du CTMNC et de la FFTB<sup>33</sup>. Cette formation se déroulera à Clamart sur quatre sessions (4 avril, 28 juin, 4 octobre, 11 décembre).

## Tuiles : mise en place d'une formation sur les essais de résistance au gel

*Suite aux dernières évolutions normatives et notamment l'harmonisation de la méthode de gel européenne pour les tuiles de terre cuite, le CTMNC a mis en place un programme de formation à destination de la Profession. Il vise à présenter les méthodes d'essais en vigueur et à capitaliser l'expérience acquise au Centre sur la fiabilisation des équipements de gel/dégel.*

Le programme de formation « Gel Tuiles » du CTMNC a été élaboré courant 2017, afin de fournir aux participants, à l'issue d'une journée, les différents éléments clés liés à la réalisation des essais de gel/dégel selon trois méthodes différentes : la méthode normalisée européenne (NF EN 539-2), son alternative issue du Référentiel de la marque NF (NF063), et la méthode Climat de montagne de ce référentiel.

Après un rappel du contexte normatif, la formation décrit les modes opératoires des différents essais, en les comparant les uns aux autres. Un focus est ensuite effectué sur les équipements d'essais (groupes de gel), pointant sur la vérification de leur conformité et leur fiabilisation.

Les participants peuvent ainsi bénéficier de l'expérience du CTMNC, acquise sur ses six groupes de gel/dégel, pour apprendre comment diagnostiquer les pannes, cibler les interventions de maintenance, améliorer les installations et mieux cerner les principaux paramètres influençant le déroulement des cycles de gel/dégel. La formation se termine sur un exercice d'observation et d'évaluation des défauts apparaissant sur des cas concrets de tuiles après gel, afin d'illustrer les définitions normalisées.

Plusieurs sessions de cette formation « Gel Tuiles » sont d'ores et déjà planifiées sur l'année 2018.

## Des formations ROC sur le terrain

*En 2017, le département ROC du CTMNC a été amené à animer plusieurs formations portant sur divers sujets réglementaires et normatifs liés à la mise en œuvre de la pierre naturelle.*

Les experts Pierre Naturelle du CTMNC ont organisé, en 2017, une session de formation auprès des Compagnons du Devoir et du Tour de France, dans le cadre de leur cursus scolaire d'apprentissage visant à obtenir un BTMS « Métiers de la pierre » (Brevet technique des métiers supérieurs).

D'autres formations ont été également assurées, au bénéfice de bureaux d'études ou d'entreprises du secteur de la construction, souhaitant mettre à jour leurs connaissances du matériau pierre et les textes qui s'y rattachent. Des focus sur les revêtements de sols en pierre naturelle, l'Eurocode-6, ou l'outil de dimensionnement des maçonneries DIMAPIERRE-6 du CTMNC, ont notamment été présentés.

Quelques défauts de gel observés sur des tuiles de terre cuite



Microfissure



Ecaillage



Feuillete

# LISTE DES MEMBRES

## CONSEIL D'ADMINISTRATION ANNÉE 2017

### Au titre des représentants des chefs d'entreprises

Pierre JONNARD (Président) \_\_\_\_\_ **IMERYS TC**  
Jean-Louis VAXELAIRE (Vice-Président) \_\_\_\_\_ **GRANITERIE  
PETITJEAN SAS**  
Gilles BERNARD \_\_\_\_\_ **BRIQUETTERIES DU NORD**  
Roland BESNARD \_\_\_\_\_ **BOUYER-LEROUX**  
Didier BROSSE \_\_\_\_\_ **UMGO-FFB**  
Adrien D'AURIOL \_\_\_\_\_ **ROCAMAT SA**  
Francis LAGIER \_\_\_\_\_ **WIENERBERGER SAS**  
Christophe LAGRANGE \_\_\_\_\_ **MONIER**  
Bertrand LANVIN \_\_\_\_\_ **IMERYS TC**  
Constant MEYER \_\_\_\_\_ **WIENERBERGER SAS**  
Hervé PETARD \_\_\_\_\_ **GIE BRIQUE DE FRANCE**  
Florence PETIT \_\_\_\_\_ **TERREAL**  
Martin PIOTTE \_\_\_\_\_ **TERREAL -CRED**  
Philippe ROBERT \_\_\_\_\_ **LA GÉNÉRALE DU GRANIT**  
Christian SCHIEBER \_\_\_\_\_ **CAPEB-UNA PIERRE**

### Au titre des représentants du personnel technique

Sylvie FEBVRET \_\_\_\_\_ **CFE/CGC**  
Aurélien CORTIER \_\_\_\_\_ **CFTC**  
Laurent DELIAS \_\_\_\_\_ **CGT**  
Serge GONZALES \_\_\_\_\_ **FO**  
Marc VERDEIL \_\_\_\_\_ **CFDT**

### Au titre des personnalités choisies en raison de leur compétence

Claire PEYRATOUT \_\_\_\_\_ **ENSCI-CEC**  
Charles BALOCHE \_\_\_\_\_ **CSTB**  
Julien BEIDELER \_\_\_\_\_ **UMGO-FFB**  
Jérôme DEGUEURCE \_\_\_\_\_ **CLEIA SAS**  
Claude GARGI \_\_\_\_\_ **REVUE PIERRE ACTUAL**  
Dominique METAYER \_\_\_\_\_ **CAPEB-UNA  
MAÇONNERIE-CARRELAGE**

### Au titre de l'État

Guglielmina OLIVEROS-TORO \_\_\_\_\_ **Commissaire  
du Gouvernement-MTES**  
Rémi GALIN \_\_\_\_\_ **Représentant du Commissaire  
du Gouvernement - MTES**  
Dominique BELLENOUE \_\_\_\_\_ **Adjoint au Représentant du  
Commissaire du Gouvernement - MTES**  
Sylvie DONNE \_\_\_\_\_ **Contrôleur Général  
Économique et Financier - CGEFI**

## COMITÉS TECHNIQUES

### Comité Technique et Scientifique Tuiles & Briques (année 2017)

Christian RAVAUD (Président) \_\_\_\_\_ **IMERYS TC**  
Céline DUCROQUETZ \_\_\_\_\_ **FFTB**  
Eric GALZI \_\_\_\_\_ **WIENERBERGER SAS**  
Bertrand LANVIN \_\_\_\_\_ **IMERYS TC**  
Constant MEYER \_\_\_\_\_ **WIENERBERGER SAS**  
Martin PIOTTE \_\_\_\_\_ **TERREAL**  
Jean-François REGRETTIER \_\_\_\_\_ **BOUYER-LEROUX**  
Thierry VOLAND \_\_\_\_\_ **FFTB**  
Marc WOITRIN \_\_\_\_\_ **MONIER SAS**  
Isabelle DORGERET \_\_\_\_\_ **CTMNC**

### Comité Technique et Scientifique Pierres Naturelles (année 2017)

Patrice BEAUFORT \_\_\_\_\_ **CAPEB UNA PIERRE**  
Jacques BENHARROUS \_\_\_\_\_ **SNROC**  
Roger DUMAZERT \_\_\_\_\_ **RAUSCHER**  
Sylvain LAVAL \_\_\_\_\_ **CARRIÈRES DU BASSIN PARISIEN**  
Eric LE DEVEHAT \_\_\_\_\_ **LE DEVEHAT-TIFFOIN**  
Olivier LEROY \_\_\_\_\_ **CARRIÈRES DU BASSIN PARISIEN**  
Jean-Louis MARPILLAT \_\_\_\_\_ **ROCAMAT**  
Didier MERZEAU \_\_\_\_\_ **ART DE BÂTIR**  
Didier PALLIX \_\_\_\_\_ **CTMNC**  
Philippe ROBERT \_\_\_\_\_ **LA GÉNÉRALE DU GRANIT**  
Christian SCHIEBER \_\_\_\_\_ **CAPEB UNA PIERRE**  
Julien SERRI \_\_\_\_\_ **FFB-UMGO**  
Jean-Louis VAXELAIRE \_\_\_\_\_ **GRANITERIE PETITJEAN**  
Isabelle DORGERET \_\_\_\_\_ **CTMNC**

### Comité d'Orientation Stratégique Tuiles & Briques (année 2017)

Yannick ALLAIN \_\_\_\_\_ **MAISONS DE QUALITÉ**  
Jean-Jacques BARREAU \_\_\_\_\_ **FFB - LCA**  
Vincent CHARROIN \_\_\_\_\_ **FFB - UNCP**  
Bertrand DELCAMBRE \_\_\_\_\_ **MINISTÈRE DU LOGEMENT  
CGEDD**  
Dominique MÉTAYER \_\_\_\_\_ **UNA-CAPEB  
MAÇONNERIE-CARRELAGE**  
David MORALES \_\_\_\_\_ **UNA-CAPEB UMPI**  
Christian RAVAUD \_\_\_\_\_ **COMITÉ TECHNIQUE  
ET SCIENTIFIQUE DU CTMNC**  
Dominique TESSIER \_\_\_\_\_ **RÉSEAU DES MAISONS  
DE L'ARCHITECTURE**  
Isabelle DORGERET \_\_\_\_\_ **CTMNC**  
Olivier DUPONT \_\_\_\_\_ **CTMNC**



Terre et Pierre  
Expertise et Innovation

## SIÈGE SOCIAL

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 TECHNIQUES

200, avenue du Général de Gaulle  
92140 Clamart  
Tél. : 01 45 37 77 77 - Fax : 01 45 37 77 97  
17, rue Letellier  
75015 Paris  
Tél. : 01 44 37 07 10 - Fax : 01 44 37 07 20  
39, rue Louis Blanc  
92038 Courbevoie  
1, avenue d'Ester - Porte 16  
87069 Limoges Cedex  
Tél. : 05 19 76 01 40

e-mail : [ctmnc@ctmnc.fr](mailto:ctmnc@ctmnc.fr)  
[www.ctmnc.fr](http://www.ctmnc.fr)



Photos tous droits réservés CTMNC et FFTB. Droits photos couvertures : CTMNC - L'Orange de Ris, architecte : Paul Rafferty, FFTB - Carrère PROBOCH - Stand du MECD, Balimat 2017. Cédation : bmg-system.com

