

Fondation de la Maison de la Chimie

Maison de la Chimie
28 bis rue Saint-Dominique – 75007 Paris

Recueil des résumés

Mercredi **5 Novembre 2025**



CHIMIE et HABITAT

RÉSUMÉS des CONFÉRENCES

(dans l'ordre du programme)

SESSION DE L'APRÈS-MIDI INNOVATION ET HABITAT

Pages

Michele SCHIAVONI

Les vitrages intelligents.

08

Romain MESNIL

L'impression 3D béton : un catalyseur pour l'innovation constructive.

09

Gautier RENOUX

Éclairage LED, la chimie au service de la qualité de la lumière.

10

David GANDREAU - Thierry JOFFROY

Construire en terre : les possibles apports de la chimie.

12

CONFÉRENCE DE CLÔTURE

Didier ROUX

L'Habitat innovant au service de notre bien-être et de la planète.

14

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES d'OUVERTURE

La Ville face à la transition écologique.

François BERTIÈRE^a et Jean Paul VIGUIER^b

^a *Président FIMINCO REIM, membre de l'Académie des technologies*

^b *Architecte, Urbaniste – VIGUIER Architecture Urbanisme Paysage*

L'urbanisation est apparue à l'aube des temps historiques, n'a cessé de se développer depuis et connaît une accélération depuis un siècle à travers l'explosion des grandes métropoles mondiales. Or les villes sont confrontées aux défis majeurs de la Transition Énergétique et de la Transition Écologique : elles sont à la fois les victimes et les agents du réchauffement climatique et du déséquilibre de l'environnement.

En effet, l'habitat et les déplacements domicile-travail des habitants des villes contribuent à 40% des émissions de gaz à effet de serre françaises et sont donc un agent majeur du réchauffement climatique. À contrario, les menaces que font peser sur les villes et leurs habitants les événements climatiques exceptionnels imposent de modifier la conception et l'organisation de l'espace urbain pour le rendre plus résilient. Enfin le développement des villes consomme de l'espace naturel et des ressources environnementales qu'il faut préserver.

La conférence évoquera les axes d'évolution de l'urbanisme et de l'architecture à travers la mobilité urbaine, la densité, la nature en ville, l'optimisation de la conception et de l'exploitation de la ville et des bâtiments. Elle développera à l'aide d'exemples l'apport de la chimie aux nouveaux matériaux à faible intensité carbone tels que le ciment décarboné, le bois, la terre crue et les nouveaux produits verriers et montrera comment ils contribuent à la créativité architecturale, à l'agrément de la ville et au confort des habitants.

Mots Clés : Urbanisme, Architecture, Décarbonation, Matériaux.

TABLE RONDE : La Chimie acteur de la décarbonation de l'habitat.

Adhésifs pour concevoir durable et recyclable.

François COURT

Directeur Recherche et Développement Durable - BOSTIK

Le secteur de la construction représente le quart de l'empreinte carbone de la France réparti de façon quasi équivalente entre l'Habitat et les autres types de bâtiments. Afin de réduire cette empreinte, les acteurs du secteur agissent sur plusieurs leviers, comme l'isolation des bâtiments, la nature des systèmes de chauffage et le type d'Énergie.

Nous illustrerons ici comment un autre secteur industriel permet de contribuer à la réduction de l'empreinte carbone de l'Habitat : les adhésifs.

Même s'ils représentent une partie restreinte des matériaux de construction (<3%), il est important de limiter leur impact environnemental.

Cet objectif motive la recherche à développer des formulations adhésives à partir de matières premières renouvelables et conduit également à repenser les emballages utilisés.

L'accent est mis sur une approche complémentaire, l'éco-conception, illustrée par un exemple précis sur le collage des sols souples dans les bâtiments.

Une solution de collage innovante qui permet par le design de l'adhésif de limiter l'empreinte carbone de tout le processus de changement du revêtement de sol. Cela est obtenu grâce une solution qui se décolle facilement et proprement. Le revêtement de sol en fin de vie peut ainsi être recyclé et évite un ragréage du sol avant la dépose du nouveau revêtement, ragréage coûteux en temps et en matières premières.

Cette solution adhésive, commercialisée sous la marque R3BOND® SYSTEM, permet donc de retirer, récupérer et recycler, contribuant ainsi à réduire l'empreinte carbone de l'habitat et à une meilleure circularité.

D'autres exemples sont cités pour illustrer comment la conception des adhésifs permet de réduire l'empreinte carbone de l'habitat en concevant différemment et en impliquant différents acteurs de la chaîne de valeur.

Mots clés : Adhésifs, Éco-conception, Recyclage, Empreinte carbone, R3Bond system.

Le bois matériaux de construction durable.

Benjamin TOURAINE

Responsable des Projets amont - Mathis Construction Bos

Depuis quelques années et sous l'impulsion des politiques publiques et du volontarisme de certains acteurs de la construction, le bois s'est positionné comme un des premiers leviers de décarbonation du bâtiment.

À travers un panorama de la filière bois/forêt et de la construction bois, cette conférence abordera les vertus du bois dans la construction, en termes de durabilité (de la ressource et des ouvrages), d'impact carbone, de puits carbone et de limitation des nuisances/rejets.

L'exposé présentera également les solutions constructives actuelles (lamellé collé, CLT, Mur/Façade à ossature bois) en détaillant leurs spécificités et leurs applications sur des projets construits et en premier lieu d'habitat. Ces exemples permettront de montrer comment le bois, un matériau souvent associé à l'artisanat, est en fait un élément d'ingénierie très technique, fortement industrialisé et qui peut, dans la quasi des constructions, remplacer avantageusement le béton et l'acier.

Mots clés : Construction bois, Impact carbone, Lamellé-collé, CLT, Construction hors site.

Recyclage du verre : exemples du verre plat et de l'isolation.

François GUILLEMOT^a - Hadrien HEUCLIN^b

^a Responsable de Marché International Offre Durable pour le Verre Bâtiment - Saint-Gobain Glass

^b Responsable de Programme R&D - Saint-Gobain Glass

Le verre plat et la laine de verre sont deux matériaux omniprésents dans le secteur du bâtiment et la gestion de la fin de vie de ces matériaux est une question primordiale aujourd'hui. Le verre plat est utilisé principalement pour les fenêtres, les façades vitrées, les verrières et les cloisons. Il contribue au confort des occupants en offrant un excellent équilibre entre lumière naturelle, isolation thermique, confort acoustique, et sécurité. La laine de verre possède d'excellentes performances en matière d'isolation thermique et acoustique. Elle est utilisée dans les murs, les toitures et les planchers pour limiter les déperditions de chaleur et améliorer le confort intérieur. Lors de cette conférence nous aborderons dans un premier temps les enjeux liés à la production de ces matériaux avant de mettre en avant les bénéfices apportés par leur utilisation. Nous conclurons par une réflexion sur leur fin de vie, une étape cruciale pour réduire leur empreinte environnementale. Nous porterons une attention particulière à cette dernière phase, qui soulève des questions essentielles : traçabilité, purification, logistique... autant d'aspects à étudier pour permettre, *in fine*, le recyclage efficace de ces matériaux.

Mots clés : Verre plat, Laine de verre, Recyclage, Économie circulaire.

L'Habitat innovant au service de notre bien-être et de la planète.

Laurent DUVEAU

Directeur Performance Environnementale - Groupe Vicat

Le béton est un matériau de construction irremplaçable. Par sa disponibilité en quantité et en qualité, il est le seul capable de répondre durablement aux besoins croissants en infrastructures et en logements d'une population mondiale estimée à près de 10 milliards d'habitants d'ici 2050, contre 8 milliards aujourd'hui.

Le réchauffement climatique est principalement causé par l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dont le dioxyde de carbone (CO₂) constitue le principal contributeur. Dans le secteur du béton, la majorité des émissions anthropiques de CO₂ provient de la fabrication du ciment, son composant principal. Ce processus génère du CO₂ lors de la décarbonatation du calcaire, chauffé à très haute température.

Cet exposé abordera les points suivants :

- La compréhension du processus chimique à l'origine des émissions de CO₂, afin de mieux orienter les efforts de décarbonation ;
- Les actions et innovations en cours pour approvisionner durablement les marchés de la construction et de la rénovation en matériaux cimentiers, tout en intégrant le recyclage du béton issu de la déconstruction dans une logique d'économie circulaire.

Références : Document d'Enregistrement Universel 2024 du groupe Vicat

(https://www.vicat.fr/sites/default/files/2025-03/VICAT_DEU_2024_FR_0.pdf) et documents de sensibilisation utilisés par le groupe Vicat

Mots Clés : Ciment, Béton, Chaîne de valeur, Économie circulaire, Décarboner.

SESSION INNOVATION ET HABITAT

Les vitrages intelligents.

Michele SCHIAVONI

Directeur du département Couches Minces - Saint-Gobain Research Paris

Dans un contexte de transition énergétique et de recherche de confort thermique et visuel, le vitrage joue un rôle central dans la performance des enveloppes bâties. Cette conférence propose une exploration de l'évolution des technologies verrières, depuis les vitrages à basse émissivité et de contrôle solaire, jusqu'aux vitrages dits actifs.

Les vitrages à basse émissivité réduisent les pertes de chaleur en hiver grâce à des couches métalliques ultra-minces, tandis que les vitrages à contrôle solaire limitent les apports thermiques du rayonnement solaire tout en préservant la lumière naturelle. En complément, les vitrages actifs - électrochromes ou à cristaux liquides - apportent une réponse dynamique en modulant en temps réel leurs propriétés optiques selon les conditions extérieures ou les besoins des occupants.

À travers la présentation des principes de fonctionnement, des matériaux utilisés et des performances mesurées, cette conférence mettra en lumière les enjeux industriels associés à ces technologies : conception, développement, fabrication, intégration et perspectives d'innovation. Des exemples concrets illustreront comment ces vitrages participent à la conception de bâtiments plus sobres, intelligents et résilients face aux défis climatiques. L'intervention abordera également des cas d'usage dans le secteur automobile, où ces technologies contribuent à améliorer le confort et la sécurité des passagers tout en réduisant la consommation énergétique.

Références :

EP718250, EP0611213B1, EP0995725, EP1341732, WO2010/037968, WO00/57243 A1

Mots clés : Vitrage intelligent, Contrôle solaire, Basse émissivité, Confort thermique, Performance énergétique.

L'impression 3D béton : un catalyseur pour l'innovation constructive.

Romain MESNIL ^{a,b}

^a Navier, ENPC, Institut Polytechnique de Paris, Université Gustave Eiffel, CNRS

^b Build'in, Co-Innovation Lab, ENPC, Institut Polytechnique de Paris

Le béton est le matériau le plus utilisé au monde, et son utilisation résulte en 8% des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique, notamment à cause de la réaction de décarbonation du calcaire durant la production du ciment. Outre la substitution par d'autres matériaux et la sobriété, plusieurs leviers d'efficacité peuvent être activés : premièrement l'efficacité du procédé de calcination du ciment, qui est du ressort exclusif des cimentiers, deuxièmement, la formulation du béton à partir du ciment, de l'eau, du sable et des granulats visant à diminuer la quantité de ciment, et troisièmement la conception structurelle. La conception de structures plus légères et efficaces est en fait le levier d'efficacité le plus intéressant, avec un potentiel immédiat d'environ 30% des réductions de gaz à effet de serre [1].

C'est notamment dans l'optique d'efficacité structurelle permise par la forme complexe que la technologie d'impression 3D béton s'est développée. Ce procédé, développé au début de ce siècle, consiste à empiler des cordons de mortier frais pour créer des structures de forme complexe. Les progrès récents dans la chimie des adjuvants a permis de formuler des bétons compatibles avec des impressions rapides à grande échelle [2]. L'impression 3D offre une opportunité de repenser en profondeur les systèmes constructifs grâce à la liberté formelle, mais aussi la composition des mortiers grâce au contrôle robotisé du procédé.

Références :

- [1] Pomponi, Francesco, and Alice Moncaster. "Embodied carbon mitigation and reduction in the built environment—What does the evidence say?." *Journal of environmental management* 181, 687-700, 2016.
- [2] Wangler, T., Pileggi, R., Gürel, S., & Flatt, R. J. "A chemical process engineering look at digital concrete processes: critical step design, inline mixing, and scaleup". *Cement and Concrete Research*, 155, 106782, 2022.

Mots clés : Fabrication additive, Construction robotisée, Béton, Impression 3D, Structure.

Éclairage LED, la chimie au service de la qualité de la lumière.

Gautier RENOUX

Co président du Groupe Renoux, Dirigeant ASLED, INDUSLUM

Cette conférence présente le rôle essentiel de la chimie dans la performance et la qualité de la lumière LED. Si la LED est devenue incontournable par son efficacité énergétique et sa durabilité, sa véritable valeur réside dans la capacité à offrir une lumière agréable, naturelle et respectueuse de l'environnement.

Deux domaines clés illustrent cette contribution : les substrats et les phosphores. Les substrats de haute qualité améliorent la dissipation thermique et la stabilité, garantissant à la fois une meilleure durée de vie et une efficacité lumineuse accrue. Les phosphores, quant à eux, transforment la lumière bleue des LED en un spectre équilibré, offrant un excellent rendu des couleurs tout en optimisant la conversion lumineuse pour plus de lumens par watt.

Ainsi, la chimie n'est pas seulement au service de l'esthétique et du confort visuel, mais aussi de la performance et de la sobriété énergétique. Les innovations à venir - nouveaux matériaux, phosphores écologiques, éclairage circadien - ouvrent la voie à des LED encore plus durables et respectueuses du bien-être humain.

Chez ASLED et au sein du Groupe Renoux, l'objectif est clair : intégrer ces avancées pour proposer une lumière à la fois efficiente, durable et belle, qui améliore la vie quotidienne tout en réduisant notre impact sur la planète.

Références scientifiques & techniques :

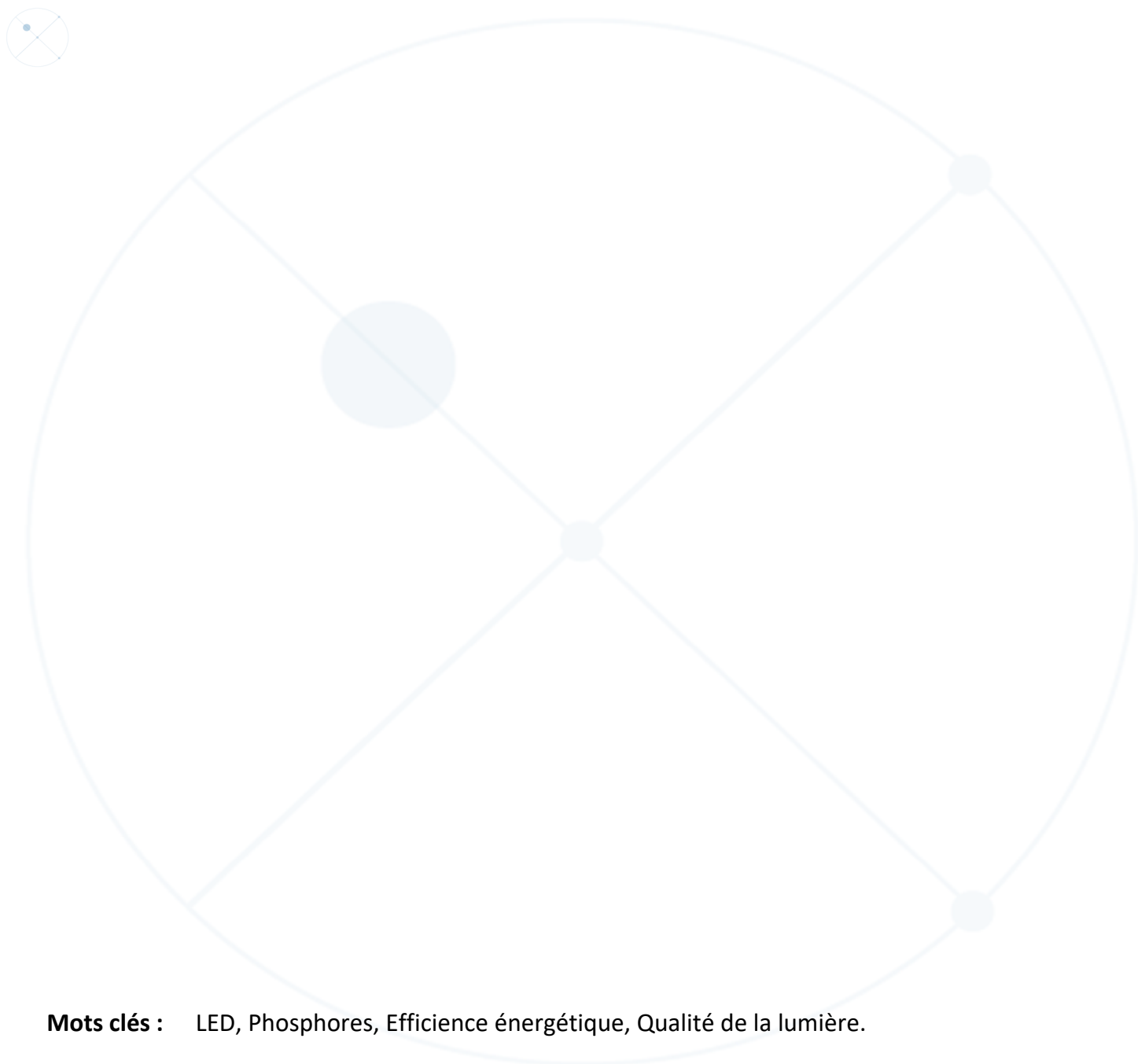
- **O'Reilly, E. P. & al.** - *Physics and Materials of Light Emitting Diodes* (Springer, 2018).
→ Sur les substrats (GaN, InGaN) et leur rôle dans la performance.
- **Pimputkar, S. et al.** - "Prospects for LED lighting" (*Nature Photonics*, 2009).
→ Sur l'évolution des LED et les enjeux d'efficacité énergétique.
- **Schubert, E. F.** - *Light-Emitting Diodes* (Cambridge University Press, 3^e éd., 2018).
→ Référence classique sur les matériaux, substrats et phosphores.
- **US Department of Energy - Solid-State Lighting Program** (rapports annuels 2019-2023).
→ Sur l'efficacité, les phosphores et les tendances d'innovation.

Normes et indicateurs de qualité

- **CIE (Commission Internationale de l'Éclairage)** - Publications sur l'IRC (CRI) et les mesures spectrales.
- **IES (Illuminating Engineering Society)** - TM-30-15 et TM-30-18, indicateurs modernes de rendu des couleurs.
- **WELL Building Standard** - sur l'impact de la lumière sur le bien-être.

Sources générales sur la chimie des LED

- **Nakamura, S.** (Prix Nobel de physique 2014) - travaux sur les LED bleues à base de GaN.



Mots clés : LED, Phosphores, Efficience énergétique, Qualité de la lumière.

Construire en terre : les possibles apports de la chimie.

Thierry JOFFROY - David GANDREAU*

Unité de recherche AE&CC - ENSAG-UGA

À travers le monde, des architectures datant parfois de plus de onze millénaires témoignent de l'usage ancestral de la terre comme matériau de construction. Près de 20 % des biens culturels inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, soit plus de 200 sites, en atteste (Joffroy et al. 2025). Le matériau terre reste aujourd'hui un matériau très présent dans l'architecture vernaculaire. En France notamment, une multitude de techniques allant de la brique de terre crue au pisé (terre compactée dans des coffrages) sont présents autant en milieu rural qu'urbain, comme par exemple à Lyon, Strasbourg ou encore à Rennes. Après sa redécouverte dans les années 1970s, et de premières réalisations expérimentales un peu partout en France, ce matériau naturel connaît désormais un fort regain d'intérêt du fait de son fort potentiel de réponse aux grands enjeux globaux actuels, écologiques, mais aussi sociaux.

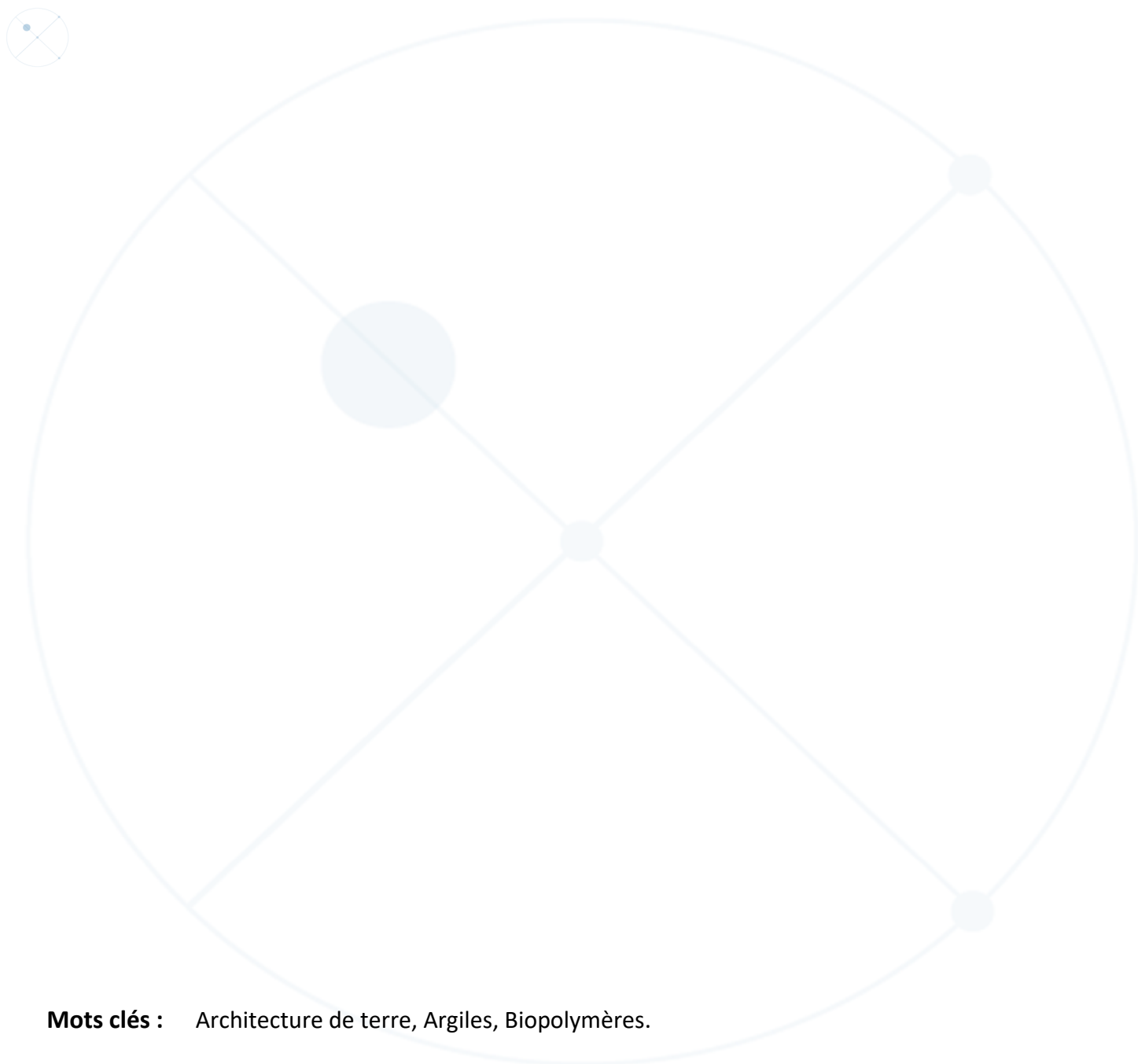
Pour rendre cela possible, les recherches scientifiques ont été multipliées ces dernières décennies pour tenter de comprendre cette matière beaucoup plus complexe et variée qu'il ne peut y paraître. Pour le moment, ce sont surtout ses propriétés minéralogiques et physiques qui ont retenus l'attention des ingénieurs et architectes désireux de redéployer ce matériau dans les architectures contemporaines. Inversement, rares sont les recherches menées sur un aspect, pourtant assez connu, des pratiques de la construction en terre un peu partout dans le monde : la grande diversité d'adjuvants organiques d'origines végétales ou animales utilisés dans la construction traditionnelle pour améliorer les performances de résistance du matériau, et plus particulièrement sa sensibilité à l'eau sous différentes formes (pluies, remontées capillaires, etc.).

Pourtant, les phénomènes chimiques observables qui améliorent les propriétés du matériau terre s'avèrent être un domaine de recherche très prometteur (Vissac et al. 2017) car des réactions positives entre des argiles et des biopolymères (polysaccharides, lipides, protéines et autres molécules complexes) ont déjà été observées et s'avèrent parfois extrêmement efficaces. De ce fait, poursuivre de façon plus systématique et approfondie les recherches sur ces techniques de stabilisation naturelle et leurs possibles adaptations au contexte contemporain (retro-ingénierie) pourrait offrir de nouvelles perspectives aux bâtisseurs contemporains, avec des applications à grande échelle. Pour les conservateurs, c'est aussi l'opportunité d'appliquer de nouveau des techniques ancestrales de stabilisation naturelle pour la préservation d'un patrimoine de plus en plus vulnérable face aux conséquences du changement climatique.

Références :

Joffroy, T ; Rakotomamonjy, B ; Gandreau, D. How will earthen architectural heritage be represented on the world heritage list by 2022? In: Terra 2022: proceedings of the 13th world heritage congress on earthen architectural heritage, Santa Fe, New Mexico, USA, June 7-10, 2022. P. 32-38. Getty Conservation Institute. 2025

Vissac, A ; Bourguès, A ; Gandreau, D ; Anger, R ; Fontaine, L. Argiles et biopolymères. Les stabilisants naturels pour la construction en terre. CRAterre éditions, 2017



Mots clés : Architecture de terre, Argiles, Biopolymères.

CONFÉRENCE DE CLOTURE

L'Habitat innovant au service de notre bien-être et de la planète.

Didier ROUX

Académie des Sciences, Académie des Technologies

Vivre et habiter dans des constructions confortables est un enjeu universel de tous temps. Nous examinerons les grands enjeux de l'habitat du futur au vue des défis énergétiques et environnementaux. Nous verrons en quoi les solutions développées permettent d'améliorer l'impact des bâtiments sur notre environnement et en quoi ses solutions mettent en œuvre des connaissances scientifiques et technologiques récentes. Nous examinerons aussi les liens entre habitat du futur et habitat du passé. Cela nous permettra de mieux comprendre en quoi la science et la technologie est au service de notre bien-être et de la planète.

Mots clés : Innovation, Matériaux, Technologie, Bâtiments, Sciences.

