

LA (RE) CONSTITUTION D'UNE MEMOIRE COLLECTIVE AUTOUR DES TECHNIQUES ARTISANALES, POUR REpondre AUX EXIGENCES NORMATIVES ET TECHNIQUES DE LA CONSTRUCTION

Thomas Leblanc

- Coordonnées mail : t.leblanc@360archi.com

Thomas Leblanc est architecte HMONP, ingénieur INSA et associé au sein de l'agence 360° architecture à Toulouse.

1 Préambule

L'emploi des matériaux bio & géosourcés dans la construction contemporaine fait face à de nombreux freins, de différents ordres. Pour les énoncer non exhaustivement, on dénombre notamment les contraintes économiques des projets, les aprioris des maîtres d'ouvrage & usagers, ou encore les barrières que constituent le cadre normatif de la construction. Afin de cadrer l'analyse, les freins évoqués & considérés dans cet article sont restreints aux contraintes normatives & techniques.

Jusqu'au courant du XIX^e siècle, la construction des bâtiments n'était régie par aucune norme, règle de calcul ni réglementation. Le savoir-faire des maîtres d'œuvre, entrepreneurs, appuyé par des siècles d'expérimentation & d'amélioration était encore suffisant et considéré par les maîtres d'ouvrage. La construction plus lente, « à l'unité » et sans réplique était adaptée à ce système basé sur les retours d'expérience. Tel que le décrit P. RAHM (2020) dans son *Histoire Naturelle de l'Architecture*, les hommes n'avaient à disposition que l'énergie de leur propre corps, les choix constructifs devaient donc être justes, et économes. Avec la révolution industrielle, l'énergie disponible par personne augmente drastiquement¹. Les modes constructifs évoluent donc, en tenant de moins en moins compte de la consommation d'énergie associée, qui ne se fait plus ressentir. On construit plus, plus vite, la série remplace l'unité. Début XX^e, pour donner suite à cette standardisation des procédés constructifs liés à l'industrialisation du bâtiment, les premières règles de calcul ont été écrites. S'en est suivi une démultiplication exponentielle des normes, règles de bonne pratique, documents techniques unifiés, décrite dans les travaux de J.P. GALLAND (2002). Ce développement du carcan normatif s'est établi sous couvert d'institutionnalisation des modes constructifs, de la nécessaire régulation des pratiques de construction, de la garantie d'une qualité & d'une sûreté des matériaux, d'une unification à l'échelle nationale ou européenne, ou aujourd'hui encore d'une volonté d'amélioration des modes constructifs.

Ces règles & normes applicables à la construction étaient en 2021 au nombre de 18515 et représentaient environ 12% des textes en application sur le territoire (AFNOR, 2021). Aujourd'hui rendu inévitables pour des problématiques assurancielles, les matériaux utilisés avant l'invention de ces normes doivent nécessairement s'adapter. Mais comment rendre ces procédés artisanaux, territoriaux et variables, compatibles avec des textes fondés sur les principes d'une industrialisation & d'une homogénéisation des bâtiments ?

¹ L'énergie primaire mobilisée quotidiennement par un être humain en période pré-industrielle était de 41kJ/jour, contre plus de 350.000kJ/jour en 2022 en France (Source : Statistical Review of World Energy 2023)

2 La singularité des techniques & matériaux artisanaux, un frein à leur utilisation pour la construction

Nous explorerons dans un premier temps, au travers du spectre de trois matériaux artisanaux bio ou géo sourcés les freins normatifs à leur utilisation. Nous en déduirons ensuite les leviers pouvant être actionnés afin de faciliter leur prescription & mise en œuvre sur des projets de construction contemporaine.

2.1 Des matériaux et techniques singuliers, ancrés dans un terroir & un territoire

La variété des matériaux bio & géosourcés ne permet pas de les traiter exhaustivement dans le cadre de cette analyse. Nous nous concentrerons donc sur le bois massif (local), la terre crue, et les fibres végétales (locales), avec une analyse centrée sur la construction dans le quart Sud-Ouest de la France, mon territoire d'origine et terrain de pratique de l'architecture. Le point commun entre ces matériaux est qu'ils ont été utilisés pendant des siècles, artisanalement, par les constructeurs.

Le bois local, connu de tous, apparaît comme une évidence lors de la conception d'un projet. Nous sommes entourés de forêts, comprenant leurs essences, leurs climats & leurs possibilités d'exploitation. En résulte une ressource territoriale. Le bois d'Ariège ne sera pas le même que le bois des Alpes, et sera évidemment différent de celui des forêts polonaises ou du Nord de l'Europe. La vitesse de pousse, la quantité de nœuds, l'essence majoritairement disponible localement territorialise ce matériau. A titre d'exemple, les forêts du massif Pyrénéen abritent une grande majorité de bois feuillus, denses et structurellement plus performants en compression que les bois résineux (COL. FORESTIERES OCCITANIE, 2020). De la même manière, la rareté des peuplements de Pin Douglas & Mélèze des Pyrénées implique une utilisation différente de ces essences que celle observable dans le Massif central, les Vosges ou le Jura.

La terre crue quant à elle est le matériau territorial par excellence. La carte géologique de surface ci-dessous suffit à souligner la variété des sols. Si 15% des Français vivent dans des logements en terre construits préalablement à la révolution industrielle (GAUZIN-MULLER D. & VISSAC A., 2021), les adobes du bassin toulousain diffèrent du pisé rhônalpin, des briques de terres compressées parisiennes ou de la bauge bretonne. Si tout projet architectural s'ancre dans une terre, entre qualité d'argile, teneur en sable, taille des granulats pierreux et technique de mise en œuvre, cette terre prendra une forme différente en fonction de son site. Cette territorialisation des techniques traditionnelles de construction en terre crue a été répertoriée et cartographiée par le laboratoire CRA TERRE (LEYLAVERGNE E., 2016).

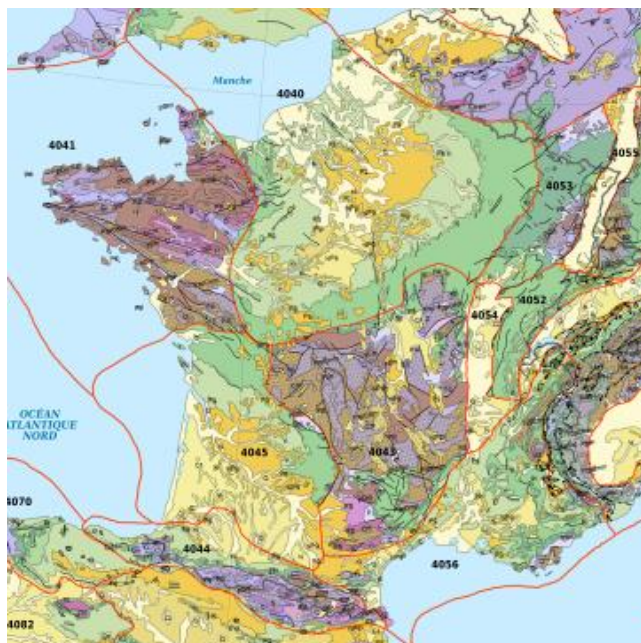


Illustration 1 : Carte géologique de surface de la France métropolitaine (source : Europe_geological_map-en.svg: Eric Gaba (Sting - fr:Sting)derivative work: Sémhur, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons)

En dernier lieu, les fibres sont un autre matériau biosourcé dont la disponibilité, les caractéristiques & les possibilités d'utilisation diffèrent d'un site à un autre. Si la paille de blé est relativement homogène et cultivée

globalement à l'échelle du territoire, les autres coproduits agricoles (miscanthus, spathe de maïs, chènevette, écorce & tige de tournesol, ...) sont variablement disponibles en fonction des cultures dominantes de chaque territoire. Utilisables seuls en isolation ou associés à la terre crue pour en améliorer les caractéristiques thermiques & mécaniques, ces fibres sont un autre matériau territorial confronté à un cadre normatif basé sur l'homogénéisation des matériaux de construction.

2.2 Un cadre normatif s'appuyant sur l'homogénéité & la répliquabilité des systèmes constructifs

Tel qu'évoqué précédemment, les normes ont été développées dans un cadre d'industrialisation des bâtiments. On comprend donc leur difficulté à régir & contrôler la mise en œuvre de matériaux & techniques de construction aussi variables et vivantes que celles des matériaux bio & géosourcés. Dans une optique de généralisation des méthodes de calcul pour les appliquer à une échelle nationale voire européenne, au travers des Eurocodes par exemple, le cadre normatif favorise indirectement les matériaux homogènes, constants & industriels.

Dans le cas du bois, la méthode de classification visuelle, développée sur un référentiel de bois des pays du Nord & de l'Est, dont les filières industrielles étaient plus avancées que les nôtres lors de l'établissement de la norme européenne, pénalise les bois locaux. En effet, les bois du Sud-Ouest de la France tendent à être plus noueux, du fait des conditions climatiques. Les températures confortables et clémentes favorisent une pousse rapide des bois et en augmente la nodosité (HENIN J-M., 2009). Le tri visuel caractérisant la résistance mécanique d'un bois sur la base de la quantité de nœuds & de la rectitude des fibres, leur est donc très défavorable. La résistance « normative » d'un bois étant parfois réduite de moitié par rapport à la résistance mécanique constatée lors d'essais destructifs, voire étant inadaptée dans le cas d'une essence comme le peuplier (BAUDOT T., 2019). En généralisant les critères d'évaluation de la performance des bois, l'Eurocode 5, règle de calcul dans laquelle sont énoncés les critères, dessert donc l'emploi de bois local en discriminant les essences & qualités visuelles non adaptées au référentiel normatif, et favorisant les produits industriels.



Le matériau bois



Un produit de construction bois

Illustration 2 : Matériau bois contre produit bois (source : Thomas Leblanc)

Pour la terre crue, méthode ancestrale & largement éprouvée puisqu'il est estimé qu'un quart de la population mondiale vit dans un logement constitué de ce matériau, elle a été classifiée comme technique non courante lors de l'établissement du cadre normatif. Les nouveaux matériaux qu'étaient le béton et les briques industrielles, aux caractéristiques homogènes & répliquables indépendamment du site sont devenus « la norme ». L'absence de règles professionnelles & la difficulté à caractériser la terre crue d'un site d'excavation à un autre, d'une technique artisanale de construction à une autre en complique la prescription & l'intégration à des projets contemporains, nécessitant pour chacun d'eux d'apporter caractérisations & justifications, en ne pouvant que rarement s'appuyer sur des expériences passées.

2.3 Une évolution nécessaire des techniques & filières d'hier pour répondre aux besoins d'aujourd'hui

Si la mise en œuvre de matériaux biosourcés & géosourcés dans des projets expérimentaux ou d'auto-construction est possible et permet de disposer de retours d'expérience rassurant les maîtres d'œuvre sur les capacités & les qualités de ces matériaux, les contraintes assurancielles imposent l'application stricte du cadre

normatif dans les projets de construction d'établissements recevant du public ainsi que dans une majorité de projets privés comme le précise Rony Chebib, directeur général de BTP Consultants dans un entretien réalisé en 2014 dans le cadre de l'exposition « Matière Grise » au Pavillon de l'Arsenal. L'inscription des normes aux CCAG des commandes publiques, les pratiques sécuritaires des assureurs combinées à l'obligation d'assurance imposée par la loi Spinetta² entretiennent un climat hostile aux pratiques non courantes, et complexifie leur intégration aux projets de construction contemporains. Les matériaux bio & géosourcés, les techniques associées et leurs filières doivent donc évoluer, ou a minima se structurer pour répondre aux exigences d'aujourd'hui.

Face à cette problématique, la réponse apportée par certains industriels est de « mettre en conformité » ces matériaux artisanaux avec le cadre normatif en industrialisant les procédés. C'est le cas par exemple de la brique de terre crue compressée. Si elle facilite la prescription & la mise en œuvre de terre crue dans les bâtiments, cette industrialisation a un coût difficilement mesurable, celui de la privatisation des procédés de fabrication & de pose qui sera évoquée plus tard. Le matériau devient un produit, l'artisan bâtisseur devient un applicateur.

² Loi de janvier 1978 instaurant qu'une assurance construction doit être prise à la fois par le constructeur (garantie décennale) et par le maître d'ouvrage (assurance dommage ouvrage).

3 Pour sortir de l'expérimentation continue, une réponse commune aux exigences normatives ?

Il est de notre devoir, face à cette industrialisation, de conserver la valeur sociale de ces matériaux, dont l'essor s'est construit sur l'expérience collective & l'entraide entre constructeurs. Afin de répondre au mieux aux attentes des bureaux de contrôle et assureurs, une **mémoire collective**, constituée sur la base de multiples retours d'expérience, doit être (re) constituée. Nous devons pour cela tenter de nous écarter du modèle actuel, où les Avis techniques, ATEx, Enquêtes techniques nouvelles & autres avis de chantier tendent à individualiser les projets de construction. Chacun gardant précautionneusement les résultats obtenus pour le faire valoir comme un avantage compétitif lors de l'appel d'offre suivant.

3.1 L'exemple réussi de la filière paille

Parmi les matériaux évoqués précédemment, le réseau Français de la construction paille a réussi à intégrer la paille comme technique courante, en qualité d'isolant & de support d'enduit.

Au travers de la mobilisation d'un panel de professionnels de la filière, le collectif du RFCP a rédigé les « Règles professionnelles de construction en paille », publiées en 2012 et acceptées sans réserve par la Commission Prévention Produit de l'Agence Qualité Construction en 2017.

L'approche **collective** des professionnels de la construction paille a permis l'intégration de ces techniques artisanales aux pratiques courantes **sans passer par l'industrialisation** du procédé, mais en s'appuyant sur des outils de formation des professionnels, permettant de garantir aux assureurs, bureaux de contrôle & maîtres d'ouvrage de la qualité des constructions. Cela s'est notamment fait au travers de la caractérisation précise du matériau paille, de la description précise des modes constructifs et de la rédaction de nombreux procès-verbaux d'essais. (RFCP, 2012)

Cette « normalisation » de la paille est un des premiers exemples d'adaptation d'une filière au cadre normatif toujours plus exigeant dans lequel nous évoluons. Il reste toutefois limité à la paille « conventionnelle », et ne couvre pas encore les autres fibres co-produits agricoles évoqués plus tôt, ni l'intégralité des techniques constructives en paille traditionnelles.

3.2 Une construction de la filière terre crue, entre avancées collectives & course industrielle

A l'image des avancées de la construction paille, la filière terre crue est en développement constant depuis une décade. Principalement organisée autour d'antennes régionales locales, avec l'exemple d'ARESO dans le Sud-Ouest, la filière terre crue, initialement constituée d'artisans, maîtres d'œuvres spécialistes, de chercheurs en matériaux, de fabricants, ... voit depuis peu apparaître de nouveaux acteurs, industriels, propulsés par la RE2020, les subventions & investissements associés. Nous assistons donc au développement d'une filière à deux vitesses.

D'une part, les réseaux régionaux rassemblent leurs expériences, recherches & progrès sous l'égide du Projet National Terre, initié en 2017. On assiste de ce point de vue à la constitution d'une véritable mémoire collective. En effet, il a dans un premier temps participé aux côtés d'AS Terre à la rédaction des guides de bonnes pratiques en 2018, documents sans valeur normative ni assurantielle mais participant à la qualité des constructions terre & au rayonnement de la filière. Dans un second temps, leurs travaux visent à rédiger les règles professionnelles de construction terre, afin de les intégrer dans les pratiques courantes de construction, à l'image des travaux réalisés par la filière paille, et de s'affranchir ainsi du casse-tête administratif & assuranciel que représente la construction en terre crue. Pour franchir ce cap, le Projet National Terre s'appuie sur la mise en commun des résultats d'essais entre l'ensemble des acteurs de la filière, dans une optique d'avancée collective et participative pour faire (re)connaître la terre comme un matériau de construction courant.

En parallèle de cette construction d'une mémoire collective avec pour objectif final l'intérêt commun, les grands industriels du bâtiment se positionnent sur le marché des matériaux biosourcés, avec une approche opposée, basée sur le secret industriel & la propriété intellectuelle. On peut citer localement le positionnement de Weinerberger-Terreal sur la brique de terre compressée, donnant suite à l'ATEx de cas A porté par Briques Technic Concept en 2021. Si l'industrialisation du procédé va faciliter la prescription et la mise en œuvre de ces briques-produit spécifiques, elle ne sera pas bénéfique au développement général de la filière terre crue &

à la conservation de « l'intensité sociale » qui y est associée. Un autre exemple, à l'échelle nationale, est le développement par Saint Gobain, au travers de la marque Terlian (Communiqué de Presse Point P, 2023), d'un procédé mixte bois terre fibres. Si cette avancée technologique semble de prime abord favorable au développement de la filière, les ATEx & brevets associés, portant sur la formulation, les caractéristiques et quincailleries de l'ossature bois support de projection³, et les méthodes d'application témoignent d'une volonté de développement individualiste & compétitif visant à empêcher leur concurrence, y compris les acteurs historiques de la construction terre, de se positionner sur ce marché.

3.3 Une structuration des filières bois locales intégrant leurs propres outils de caractérisation

La filière bois dans son ensemble n'est pas sujette aux mêmes problématiques que la terre crue ou les fibres. En effet, le cadre normatif reconnaît la construction bois comme une technique courante, au travers notamment de la *NF-EN 1995 - Construction bois* (Eurocode 5) et du *DTU 31 - Charpente et construction bois*. C'est en sa qualité de ressource locale que le bois est pénalisé par le cadre normatif. Les bois de nos territoires, parfois trop nouveaux ou scolytés, peinent à justifier leurs performances mécaniques, du fait d'un classement visuel et d'une normalisation des qualités de bois de construction inadaptés.

La restructuration de la filière bois autour des interprofessions (fibois, réparties sur l'ensemble du territoire) et des marques de certification (Bois des Pyrénées, Bois des Territoires du Massif central, Bois des Alpes, ...) est alimentée par l'intérêt croissant des maîtres d'ouvrage, architectes et prescripteurs. Du fait de cette restructuration, une recherche d'amélioration de la qualité des bois produits, entraîne une volonté croissante de s'affranchir du classement visuel proposé par les normes en place, en faveur d'alternatives non destructives & plus précises à l'image de la caractérisation par ultrasons, proposée par exemple par l'appareil Sylvatest développé par l'entreprise CBT, permettant d'attester des performances mécaniques et de valoriser des bois de façon non destructive (LARACINE M., 2017).

³ Le brevet WO2021180931 a été déposé en 2021 à l'INPI par SAINT GOBAIN, portant sur le « procédé d'obtention d'une paroi, dans lequel on réalise un mur de remplissage entre des pièces d'ossature par projection par voie sèche d'une composition pulvérulente », comportant un mélange de terre crue et de liant hydraulique. En d'autres termes, une technique de torchis stabilisé est devenue propriété privée.

4 Entre concurrence & intérêt collectif, quel avenir pour les matériaux biosourcés ?

En conclusion, nous avons analysé certains des freins normatifs & techniques à l'emploi des ressources locales et artisanales que sont la terre, le bois & les fibres. Il en ressort que nous assistons aujourd'hui à une course contre la montre entre la privatisation des connaissances d'un côté, et la mise en commun et libre diffusion des savoirs de l'autre.

Si certains acteurs de la construction misent sur une industrialisation de ces matériaux, quitte à en dégrader l'intérêt sociétal en en faisant des « produits » de construction, dont la propriété intellectuelle est protégée par des brevets & essais d'ordre privés, des organisations professionnelles, accompagnées par des financements publics, encadrent de vastes opérations de mises en commun d'expériences, de résultats d'essais et de caractérisations de ces matériaux vivants, avec pour objectif l'intégration de ces techniques traditionnelles & artisanales aux techniques de construction courantes, à l'image de la filière paille.

A l'image des travaux du Plan National Terre, des interprofessions bois, de réseaux professionnels comme le RFCP, les architectes, bureaux de contrôle, fournisseurs & entreprises doivent travailler conjointement, pour constituer des supports techniques (fiches techniques type, caractérisation, prototypes, PVs collectifs, guides des bonnes pratiques, ...) permettant aux matériaux naturels et traditionnels de répondre aux contraintes normatives actuelles.

Nous concernant plus particulièrement, en tant qu'architecte, l'emploi de techniques artisanales est aujourd'hui synonyme d'un surcroît d'investissement, d'une expérimentation engagée. Les missions dépassent le cadre de notre engagement contractuel, tant en volume horaire qu'en emploi de matière grise. L'emploi de ces matériaux le pousse à mobiliser les maillons de la filière, de la matière première jusqu'aux dernières transformation afin d'apprécier au mieux la disponibilité des ressources locales, à accompagner les entreprises dans la levée des freins normatifs, ... Cet investissement doit être partagé avec les autres acteurs.

La piste privilégiée pour l'adaptation des ressources locales au carcan normatif semble donc être celle de la (re)constitution d'une mémoire collective, ancrée dans ses territoires, vivante et adaptable à l'image des matériaux & techniques qu'elle défend. Un processus de recherche et développement participatif, libre de droit, plutôt qu'une mécanisation et une industrialisation qui aboutiront irrémédiablement à une dégradation des qualités sociales de ces techniques.

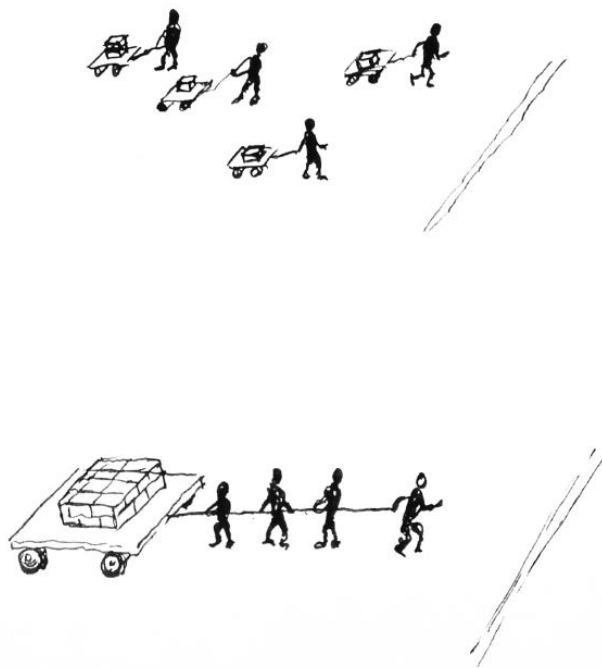


Illustration 3 : Conclusion graphique (source : Thomas Leblanc)

Bibliographie

BAUDOT T. (2019), « Le classement mécanique du peuplier », 9^o Forum International Bois Construction 2019

CHOPPIN J., DELON N. (2014), *Matière Grise, Matériaux / Réemploi / Architecture*, «La norme tue l'imagination - Entretien avec Rony Chebib » Pavillon de l'Arsenal, Paris, p271-272

COLLECTIF RFCP (2012), *Règles professionnelles de construction en paille*, Le Moniteur

COLLECTIVITES FORESTIERES OCCITANIE (2020), *Construire en bois local, guide à destination des élus & des collectivités*, p17-20

ENERGY INSTITUTE (2023), *72nd Statistical Review of World Energy*

HENIN J.-M., POLLET C., HEBERT J., JOUREZ B. (2009), *Valorisation du douglas en bois de structure et bardages : impact de la vitesse de croissance des arbres*. Forêt Wallonne Revue Forêt Wallonne n°98, p29-38.

INCONNU (2023), Communiqué de presse « POINT P lance Terlian, une technologie Brevetée destinée à signer une offre globale de produits & de solutions constructives à base de terre d'excavation »

INSTITUT FRANÇAIS DE LA NORMALISATION, www.francenormalisation.fr

KUMA K. (2020), « Le Bambou, l'aventure de la grande muraille », in : KUMA K. (2020) *L'architecture naturelle*, Arléa, p111-135

GALLAND J.P. (2002), « Normalisation, construction de l'Europe & Mondialisation », *Notes du centre de prospective et de veille scientifique n°14*

GAUZIN-MÜLLER D. & VISSAC A. (2021), *Terra Fibra architectures*, Pavillon de l'Arsenal, Paris, p9-11

LARACINE M. (2017), « Outils d'expertise et de diagnostic des bâtiments historiques en bois », 7^o Forum International Bois Construction 2017

LEYLAVERGNE E. (2016), « La filière terre crue en France – enjeux, freins et perspectives », Colloque Terra 2016, Lyon, p.4

RAHM P. (2020), *Histoire Naturelle de l'Architecture, Comment le climat, les épidémies et l'énergie ont façonné la ville et les bâtiments*, Pavillon de l'Arsenal, Paris, p91-94

RATTI C. & CLAUDEL M (2011), *Open Source Architecture*, Co-édité (système Op-Ed).