



LE COMPTE-RENDU

Rencontre des acteurs
de la construction en
terre crue en milieu urbain

21 NOVEMBRE 2018

« Rencontre des acteurs de la construction en terre crue en milieu urbain »

Une demi-journée d'échanges et de réflexion organisée par Construire Solidaire

Mercredi 21 novembre 2018 à Montreuil



INTRODUCTION

par Rémy Beauvisage, fondateur d'APIJ BAT et membre du conseil de surveillance de Construire Solidaire

L'idée de cette rencontre fait suite à un rendez-vous que nous avons eu chez Solideo, aménageur principal du village olympique et des équipements pérennes des JO 2024. Les **engagements** pris dans le dossier de candidature, tels qu'ils nous ont été présentés, sont **très ambitieux en termes de construction écologique**, et notamment en termes d'emploi de terre crue et de matériaux biosourcés dans ces constructions. **Mais les acteurs locaux de ces filières sont-ils en capacité de répondre** à ces marchés potentiels ? Face à cet engouement, il nous a semblé intéressant de provoquer une rencontre des acteurs de la terre crue travaillant en milieu urbain, qui nous permette de mieux nous connaître. La construction écologique est l'un des axes de Construire Solidaire, la terre crue en fait donc partie.

SYNTHÈSE DU TOUR DE TABLE

20 personnes ont participé à cette demi-journée et parmi elles des représentants des structures suivantes

Construire Solidaire est un **réseau d'entreprises, actrices de la construction écologique et du logement très social**, fortement ancré en Ile-de-France et basé à Montreuil. Construire Solidaire est reconnu Pôle territorial de coopération économique. Notre mission consiste à concevoir et réaliser des projets de construction et d'aménagement durables et solidaires, en circuit court, avec la participation des habitants, usagers, collectivités et acteurs professionnels avec trois axes : Bâtir sain, responsable et économe, insérer par le logement, être acteur de son habitat.

La Factory&Co est une association d'architecture participative, de réemploi et d'urbanisme transitoire. Elle met en œuvre un **projet d'auto-construction accompagnée en bois, terre et paille** pour l'association Récolte Urbaine au quartier la Boissière à Montreuil.

La Ville de Sevran et Grand Paris Aménagement font partie des douze acteurs qui portent le **projet d'économie circulaire Cycle Terre**. Son ambition est de transformer les terres excavées des chantiers du Grand Paris en matériaux de construction en terre crue. La création de cette filière en Ile-de-France vise le retour d'une activité productive en ville, avec une mécanisation sans excès, entre artisanat et industrie. Le marché de la promotion immobilière est visé. A court et moyen termes, l'objectif est de construire et mettre en fonction une première fabrique, d'en vendre la production en investissant sur la formation et la normalisation des produits et de démontrer la viabilité du modèle économique hors subventions. Une vingtaine de fabriques pourraient ensuite être développées en Ile-de-France. Le premier démonstrateur bénéficie d'un financement européen à hauteur de 5 millions d'euros (fonds FEDER UIA).

Le Collectif Paille IDF est une association qui a pour objet de promouvoir et de démocratiser l'emploi de la paille dans la construction. Elle conduit **plusieurs projets en paille porteuse** qui font intervenir de la pose d'enduits terre, notamment en chantier participatif.

Plâtres Vieujot est une société spécialisée dans le conseil et la fabrication de stucs et enduits. Elle s'implique dans des projets de **restauration et de construction d'ouvrages en terre crue**. Ils travaillent notamment sur les associations et les mélanges entre terre et plâtre, avec

la mise en œuvre de tests scientifiques, à partir de l'expérimentation et de l'observation sur chantiers.

Paris Habitat est l'Office Public de l'Habitation de la Ville de Paris. Le service patrimoine de la direction territoriale sud-ouest intervient sur son territoire principalement en **maîtrise d'ouvrage sur des travaux de gros entretien et d'investissement** sur le patrimoine existant et en exploitation d'équipements collectifs. Le service cherche à développer des modèles d'interventions bas carbone, tout en jouant un rôle économique et social au sein des quartiers (travail avec la régie de quartier et APIJ sur la formation). La construction avec APIJ BAT d'un **petit bâtiment en adobe porteuse et en chantier participatif** répondait à ce double objectif. La plupart des opérations menées rentrent rarement dans le champ des subventions standards. Mobiliser des subventions exceptionnelles ne fait pas partie de leurs habitudes. La question du modèle économique est donc très prégnante.

Terra Mano est un atelier d'architecture **spécialisé dans la construction en terre crue et en matériaux biosourcés**. Il assure la maîtrise d'œuvre et le développement de projet terre en second œuvre et accompagne à l'auto-construction, avec par exemple la pose d'enduits terre intérieur avec les propriétaires. Il collabore notamment avec Paris Habitat et APIJBAT.

Les Bâtisseuses est un jeune collectif d'acteurs engagés au service de la **rénovation urbaine par la valorisation de matériaux écologiques**. Il s'implique sur une première action de formation à la pose d'enduits terre crue, à destination de personnes réfugiées. L'objectif est de développer une approche technique des matériaux écologiques, un savoir-faire et de faire du plaidoyer sur la question du genre.

APIJ BAT Coopérative a été créée il y a plus de 30 ans, au départ en entreprise d'insertion, avec l'idée de faire du bâtiment un outil d'insertion sociale et professionnelle. Elle s'est **spécialisée sur la construction écologique depuis plus de 20 ans**. Elle a réalisé dernièrement le chantier de l'école des Boutours à Rosny-sous-Bois en paille porteuse, enduits terre et cloisons en briques d'adobes ou encore un chantier récent en briques de terre crue compressée pour Paris Habitat. Un chantier en paille porteuse est en cours à Cosigny avec Terra Mano.

Les autres participants, majoritairement architectes, ont le plus souvent développé des **projets en paille, terre et ossature bois**, en Ile-de-France, en province ou à l'étranger.

© Joanne Massoubre



LES GUIDES DE BONNES PRATIQUES DE LA CONSTRUCTION EN TERRE CRUE

Par Sophie Popot. Architecte urbaniste, elle a suivi des chantiers de construction avec terre crue (pisé, torchis, terre allégée, enduit) et a été volontaire, comme membre de l'ARPE Normandie, pour animer le groupe de travail et rédiger le guide de bonnes pratiques du torchis, avec l'objectif de rendre compte des règles de l'art sur cette technique.

L'objectif de ces guides de bonnes pratiques est de **sensibiliser les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre et le grand public** sur la capacité des systèmes constructifs en terre crue. Réhabiliter ces techniques ancestrales est un enjeu car elles ne sont pas toujours considérées comme des techniques courantes, au sens où les assureurs l'entendent. L'objectif est donc également de **faire passer ces systèmes constructifs non industrialisés en terre crue d'une technique non courante à une technique courante**. Ne pas bénéficier de règles écrites empêche en effet de rentrer facilement sur le marché de la construction neuve et pose la question assurantielle. Il y a donc un vrai lobbying à faire pour faire évoluer les choses.

L'ARPE Normandie est l'une des structures qui s'est saisie de cette démarche, avec cinq autres associations régionales en France. Chacune est responsable de la rédaction d'un guide pour une technique particulière de la construction terre : bauge, pisé, brique adobe, torchis, terre allégée, enduits sur support autre que paille et terre (qui ont déjà leurs règles pro). Il y a de grandes disparités entre les techniques car certaines sont utilisées partout en France comme l'enduit, d'autres sont limitées à certaines régions.

Le travail a donc consisté à faire s'exprimer les artisans sur leurs techniques. Il a amené à s'interroger sur les **notions de norme** (les normes sont des documents élaborés de manière consensuelle par les acteurs économiques et publiés en France par AFNOR) **et de normatif**, à fixer ensemble nos propres règles et à se mettre d'accord sur des définitions qui ne sont pas les mêmes, quelquefois à 50 km de distance. Ces guides renvoient à **obligation de résultat et non de moyens**, à la différence des DTU (normes particulières destinée à être des pièces de marchés de travaux de bâtiment). Que peut-on attendre de ces techniques, de manière générale et particulière ? Quelles performances (mécaniques, thermiques, etc) peut-on atteindre de ce matériau terre crue ?

Au début, il devait y avoir une FDES par technique, mais **l'analyse du cycle de vie s'avère complexe**. Est-ce par exemple au torchis de supporter tous les intrants de la paille depuis qu'elle a été plantée ? Non, car c'est un sous-produit de l'agriculture. On doit considérer la fibre à partir du moment où elle est transmise au chantier. Mais si l'on procède comme tel, c'est comme si l'on privait l'agriculture d'une ressource. C'est un point de désaccord majeur dans les modes de validation. Le principe dans tous les guides est que la terre reste toujours réversible, qu'elle conserve sa capacité à être réemployée. Sauf dans des cas particuliers : un soubassement par exemple.

Les guides vont être relus par la DHUP, le Comité de suivi se réunit le 13 décembre, puis ils seront en ligne en libre accès. Construits sur le modèle des DTU, ils seront diffusés avec un **statut de « guide de bonnes pratiques »** autorisant plus facilement des corrections.



© Terramano

Discussion entre les participants

Selon *Plâtres Vieujot*, le DTU 26.1 forme sur les enduits extérieurs, il y a une tentative d'introduire les enduits sur support terre, mais la rédaction d'un DTU, c'est un **processus de consentement** de la profession de l'acte de construire (bureaux de contrôle, artisan, assureur, industriels...), avec une forte réticence des acteurs en place.

Terra Mano estime que **l'écueil de la terre crue est d'être changeante**. Il ne faut pas fermer la question du sourcing et bien fixer ce qu'on peut attendre d'elle. Le but serait de ne pas bloquer l'usage par la normalisation.

APIJ BAT souligne que les paramètres pris en compte dans l'élaboration des FDES sont assez curieusement défavorables aux matériaux naturels. Les **industriels lobbyistes** et leurs représentants, très présents dans les commissions de validation favorisent grandement les produits issus de l'industrie. Pour exemple la FDES d'un système constructif en béton est plus performante que FDES d'un système constructif en bois !

Selon *Plâtres Vieujot*, la recherche académique commence à s'intéresser aux biosourcés, il y a un vrai **souci d'actualisation du bilan carbone futur** car un carbone stocké pendant 30 ans ou 100 ans, ce n'est pas la même chose, et c'est précisément là que se joue la qualité environnementale des FDES.

LA CONSTRUCTION PAILLE, SOURCE SPÉCIFIQUE DE CHANTIERS D'ENDUITS TERRE?

par Benoît Rougelot, architecte et membre du Collectif Paille – Document projeté et commenté

L'être humain a deux besoins primaires : s'abriter et manger. Or il s'agit de deux secteurs économiques fortement impactés par la pétrochimie. Il faut **se réapproprier l'acte de bâtir** tout comme l'acte de produire ce que nous mangeons.

Il y a un **lien évident entre la construction paille et l'utilisation de terre crue**. La paille porteuse est le stade ultime de l'utilisation de la paille en construction. C'est avec ce processus constructif que le volume de terre crue employé est le plus important. Or l'augmentation de ce volume est **corrélée avec l'intensité sociale en emploi**. La mécanisation entraîne une baisse de la pénibilité, c'est certain, mais le secteur du bâtiment souffre d'une vraie désappropriation du travail humain. Sur le chantier de Cosigny qui a consisté en la construction d'une maison particulière en paille porteuse par APIJBAT et Terra Mano, la pose des enduits terre a été accompagnée et réalisée en chantier participatif. Au-delà des performances des matériaux, ce sont des **chantiers beaucoup plus agréables** et les seuls où l'on voit des femmes maçons.

Que veut-on rémunérer dans l'acte de construire ? Si l'on compare la structure de coûts pour la construction d'1 m² de mur, à partir de matériaux conventionnels ou biosourcés, on constate que dans le premier cas, les matériaux coûtent plus cher, la rémunération de la main d'œuvre est bien moindre et la marge des industriels constitue le reste du coût. Dans le second cas, les matériaux coûtent moins cher et l'essentiel du coût consiste en de la rémunération de main d'œuvre.

Ecole des Boutours © APIJ BAT - Rémy Beauvisage





Discussion entre les participants

Selon *APIJ BAT Coopérative*, il manque dans ce schéma le **financement de la partie R&D** pour la mise au point des matériaux. Aujourd'hui, APIJ BAT supporte des coûts sur ce poste.

Paris Habitat indique que leur construction en adobe a coûté 45 000 euros HT, **coût équivalent à une solution conventionnelle**. Il a fait intervenir six entreprises en corps d'état séparés, sans entreprise générale. Les matériaux ont été achetés directement par le Maître d'Ouvrage, et certains lots étaient constitués essentiellement de main d'œuvre permettant ainsi **la maîtrise et la redistribution sociale et économique du projet**. Le coût de R&D a été supporté par leurs honoraires. Par ailleurs, ce chantier a connu des phases où il aurait été nécessaire de mettre en place des **encadrants plus qualifiés** pour faire participer un public peu formé. Comment organiser cela ? Paris Habitat travaille sur un bassin d'emploi avec des organismes d'insertion structurés, qu'il faudrait accompagner vers l'écoconstruction pour étendre leurs champs d'interventions et leur permettre de proposer aux publics cibles des **chantiers plus valorisants et formateurs**. La construction en terre crue est une bonne réponse à ces objectifs.

LA TERRE LOCALE EN ÎLE-DE-FRANCE, OÙ EN EST-ON ?

Discussion animée par Rémy Beauvisage, avec les témoignages des participants

Selon *Construire Solidaire*, lorsque l'on veut faire de la terre crue en Ile-de-France, c'est généralement vers la briqueterie d'Allonne que l'on se tourne. Or l'un de ses sociétaires, l'association La Factory&Co a fait autrement, en repérant visuellement les grues et en allant directement sur les chantiers. C'est une vraie prouesse car l'environnement urbain francilien est compliqué, notamment du fait de la **pollution des terres**.

La Factory&Co travaille effectivement sur un projet associatif avec une économie très faible (environ 30 000 € pour construire un local de 45 m²). Elles sont allées voir Craterre, Terres de Paris, les Bâtisseuses, avec la problématique suivante : **Où s'approvisionner en terre de chantier gratuite à proximité de Montreuil ?** Elles se sont rendues sur le site du forage de la ligne 11 du métro mais leur demande est partie dans les méandres administratifs. A Saint Maur des Fossés, un chef de chantier a accepté de leur livrer un camion de terre très sableuse. Puis à Bagnolet, elles ont trouvé de la terre argileuse pour compenser. Elles ont enfin préparé la terre sur place en mixant la terre argileuse dans une grande cuve et en tamisant la terre sableuse.

Pour la *Ville de Sevran*, dès que la terre sort du chantier, elle est considérée comme un déchet. On est obligé d'avoir une **traçabilité** pour donner les garanties nécessaires au maître d'ouvrage. Or cette traçabilité a un coût, tout comme les études préalables pour connaître la terre et formuler les matériaux.

Sur son projet de construction en adobe, *Paris Habitat* dit avoir été confronté à la **question de l'approvisionnement** (sourcing), complexe en Ile-de-France. Ils sont passés par une briqueterie de l'Oise et ont recherché des partenaires le plus proche possible. Contrairement à Sevran, Paris Habitat n'est pas dans une logique de construction de filière. Le service fonctionne par chantier et est préoccupé par des considérations très pratiques, comme la **préparation de la terre**. Yprema est un acteur avec lequel ils travaillent bien. Mais avoir un lieu de traitement et de stockage de la terre est une problématique importante en milieu urbain dense. Concernant la traçabilité, leur terre est déclarée, ils ne sont pas sur de très gros volumes et surtout, ils sont maître d'ouvrage en même temps que client final.

Selon *Terra Mano*, chaque projet amène à repenser tout le cheminement de la construction. Instaurer des complémentarités en IDF entre nous serait essentiel pour que chacun puisse se concentrer sur sa zone d'expertise. La **question des seuils de certaines substances** potentiellement nocives freine l'usage de la terre. Pourquoi ne pas se mettre d'accord entre nous ? Nous pourrions collectivement mandater une étude aboutissant à un référentiel valable, en l'absence de mieux, pour l'Ile-de-France.

Paris Habitat relativise le problème des seuils, extrêmement bas pour Yprema (société de recyclage de matériaux de déconstruction). Le seuil de sulfate dans une bouteille d'Evian est supérieur à celui de la terre... En revanche, il faudrait se demander si les critères sont adaptés pour l'habitat.

Dans le projet Cycle Terre, *Grand Paris Aménagement* indique qu'ils se basent sur le fait que la terre soit conforme au fonds géochimique local. Selon eux, la proposition de Terra Mano est intéressante : nous pourrions **évaluer les seuils de COV** (composants organiques volatiles) actuellement dans notre environnement et, en se basant sur eux, déclarer collectivement les seuils à ne pas dépasser.

Les Bâtisseuses observe combien la filière de la terre crue se développe et combien les compétences sont nécessaires par rapport à ce **matériau toujours changeant**, et en même temps accessible et facile à manipuler. Cette adaptation au matériau se gère sur de la formation et le transfert de connaissances peut être assez rapide. Elles travaillent avec le référentiel ECVET. En sortant des matériaux standards, la formation va bien au-delà d'un transfert de techniques. Elle est un **support de soin, de résilience et de créativité**. Les personnes formées ne sont pas de simples manœuvres, mais des artisans qui expérimentent l'art de travailler ensemble. Les débouchés de cette formation est l'un des sujets du Collectif. Pour APIJ BAT, la terre crue est effectivement un très beau support d'insertion.

Alors que le collectif Les Bâtisseuses cherchait de la terre, leur partenaire HESUS leur demandait si elles avaient déjà un **référentiel pour la terre utilisée en intérieur**. Il y aurait une démarche à faire car on saurait évaluer la prise de risque. HESUS ne prend pas la responsabilité sur l'employabilité de la terre. Ils jouent un rôle de plateforme qui fait du commerce et de la mise en liens de personnes.



Le Projet Cycle Terre envisage à partir de l'été 2019 une **pré-production de briques en semi-artisanal**, réalisée par un fabricant existant, permettant de répondre à des commandes à court termes tout en produisant des prototypes pour les tests sur les matériaux. La fabrique Cycle Terre, produisant des BTC, des BTE, des panneaux extrudés, des mortiers et des enduits, ouvrira à l'automne 2020. De la terre préparée pourrait aussi être directement vendue, par exemple pour du pisé.

Grâce à la présence de Grand Paris Aménagement dans le partenariat, le projet bénéficie déjà d'un tas de terre de 40 000 tonnes, mais des études sont en cours pour vérifier sa qualité et il faut prévoir une organisation pour la trier. A Sevran comme dans toute la zone urbaine dense, les **surfaces de stockage sont limitées**, mais l'enjeu reste important : le séchage artificiel de la matière pourrait faire exploser le coût énergétique. Le projet est donc constamment confronté à la question de **l'équilibre entre l'occupation de l'espace, pour un séchage à l'air libre, et la dépense énergétique pour réduire le temps de séchage**.

En parallèle, une recherche est menée sur les prix de sorties des produits proposés en visant un niveau inférieur ou au pire, équivalent aux prix actuels du marché. Des hypothèses sont posées autour du modèle économique, avec une **évaluation de l'énergie grise dépensée**. Le coût de transport, du criblage est à mettre en balance avec le coût évité d'évacuation de la terre par le maître d'ouvrage. Il sera logique à terme de capter une partie du coût de mise en décharge. La complexité de projet tient à la **gestion du multi-sourcing** ou de l'exploitation partielle de terres à évacuer.

Les participants s'accordent à dire qu'en milieu urbain dense, les artisans n'ont pas d'entrepôt. Le **lieu de la transformation de la terre crue** est donc problématique. Cette activité crée des nuisances, le criblage fait beaucoup de bruit. La **mutualisation d'un tel lieu** lèverait un obstacle important. Dans le cadre de Métabolisme urbain de Plaine Commune, un appel à manifestation d'intérêt devrait sortir et il y aurait possibilité de soumettre cette idée de site. La société Plâtres Vieujot a un peu d'espace sur son site de Soisy sous Montmorency (95) et serait disposé à accueillir ce type d'activité.

PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Par Anne d'Orgeval et Rémy Beauvisage, Construire Solidaire

Si l'objectif initial de cette rencontre était tout à fait modeste, cette demi-journée a montré la **nécessité de s'organiser** pour développer l'emploi de la terre crue en milieu urbain et **l'intérêt à poursuivre un travail collectif** avec notamment :

- Une prise de connaissance des guides de bonnes pratiques en décembre ;
- Des invitations croisées à des visites de chantiers ;
- La mise en place de groupes de travail ou d'ateliers sur des sujets thématiques.

En même temps que le présent compte-rendu, Construire Solidaire se propose de diffuser un questionnaire permettant à chacun de s'exprimer sur les sujets jugés prioritaires et les compétences ou moyens mobilisables. Une prochaine rencontre serait organisée en janvier ou février.



Construire Solidaire
est un réseau d'entreprises,
actrices de la construction écologique
et du logement très social, reconnu Pôle
territorial de coopération économique.

DÉCEMBRE 2018

NOS ACTUALITES

www.construire-solidaire.fr

NOUS CONTACTER

construiresolidaire@gmail.com

97 rue Pierre de Montreuil
93100 Montreuil-sous-Bois

Une rencontre organisée par l'équipe de Construire Solidaire
Compte-rendu rédigé par Anne d'Orgeval.

Ce projet est cofinancé par le Fonds social européen dans le cadre du programme opérationnel national « Emploi et Inclusion » 2014-2020.

