



42 LOGEMENTS EN TERRE CRUE

Bagneux

TOA

ARCHITECTES ASSOCIÉS



42 LOGEMENTS EN TERRE CRUE, BAGNEUX, 2024

RT 2012 - 20%

Construction en Terre Crue (briques de terre crue extrudées)

Maître d'ouvrage : Groupe Gambetta

Programme : 42 logements en accession

Superficie : 2 960 m² sdp

Coût : 4 930 000 € ht

Mission : Etudes & Réalisation

Mandataire : toa architectes associés

Partenaires : Les Grands Moyens, Vpeas, BETerre, Zefco, Ava, Bérin

Le premier immeuble en briques de terre crue d'Ile-de-France !

Au cœur de la ZAC Victor Hugo, cet immeuble résidentiel en terre crue ouvre le champ des possibles, et donne corps à des utopies. Il propose une reconnexion à la terre, source inépuisable de bien-être et de sens.

Naturelle et disponible, la terre crue présente un bilan carbone très faible et est recyclable à l'infini. Sa capacité à réguler l'hygrothermie des espaces valorise le confort de vie de l'habitat.

D'une superficie de 1078 m², l'immeuble se trouve sur un terrain rectangulaire d'environ 21m par 50m. Sa construction s'inspire d'un colombage en béton, structure principale du bâti et support des menuiseries extérieures en bois, avec un remplissage en briques de terre crue : l'adobe. La brique de terre crue est associée à une structure béton apparente.

Coursives et balcons offrent une typologie de plan avec 100% de logements traversants, et protègent les façades en adobe des intempéries.

Les niveaux supérieurs en attiques offrent de vastes terrasses périphériques pour les duplex des niveaux hauts. Entre sente piétonne et jardin partagé, tous les logements sont orientés vers des dégagements caractérisés par une échelle domestique, une végétation arborée, et des ambiances apaisées.

Au cœur de l'écoquartier Victor Hugo de Bagneux, cet immeuble de 42 logements se singularise par ses façades en adobe en fond de coursive, à l'image d'une superposition de strates de terre habitées : un feuillet de terre crue au cœur du quartier.



coupe transversale







Chiffres clés du projet

Superficie 2 960 m² sdp
Coût 4 930 000€ ht
Mission Etudes & Réalisation

Date PC 30/11/2020
Début de chantier mai 2022
Fin de chantier avril 2024

Surface de murs en terre 457 m²
Pans de murs 170
Tonnes de terre 200

Prix mur en terre 562 €/m² & 2570 €/m³
Prix mur béton 171€/m² & 857 €/m³

Des performances environnementales

Le projet embrasse une approche durable, mettant en avant des performances environnementales tant au niveau du choix du matériau, du processus de construction, que au niveau du logement.

Tout d'abord, le projet se distingue par une approche bas carbone, privilégiant l'utilisation de la terre crue en tant que matériau géosourcé et recyclable. Ce chantier est réalisé avec une volonté de frugalité. La terre est de provenance locale et sa mise en œuvre simple améliore au maximum le bilan carbone de l'ouvrage. En effet, son utilisation a permis d'économiser l'équivalent de 13 tonnes d'émission de CO₂ [selon FDES]. C'est deux fois moins que leur équivalent conventionnel : voile en béton armé pour les façades et complexe composite : BA13 sur rails métalliques + laine de verre + peinture pour les cloisons.

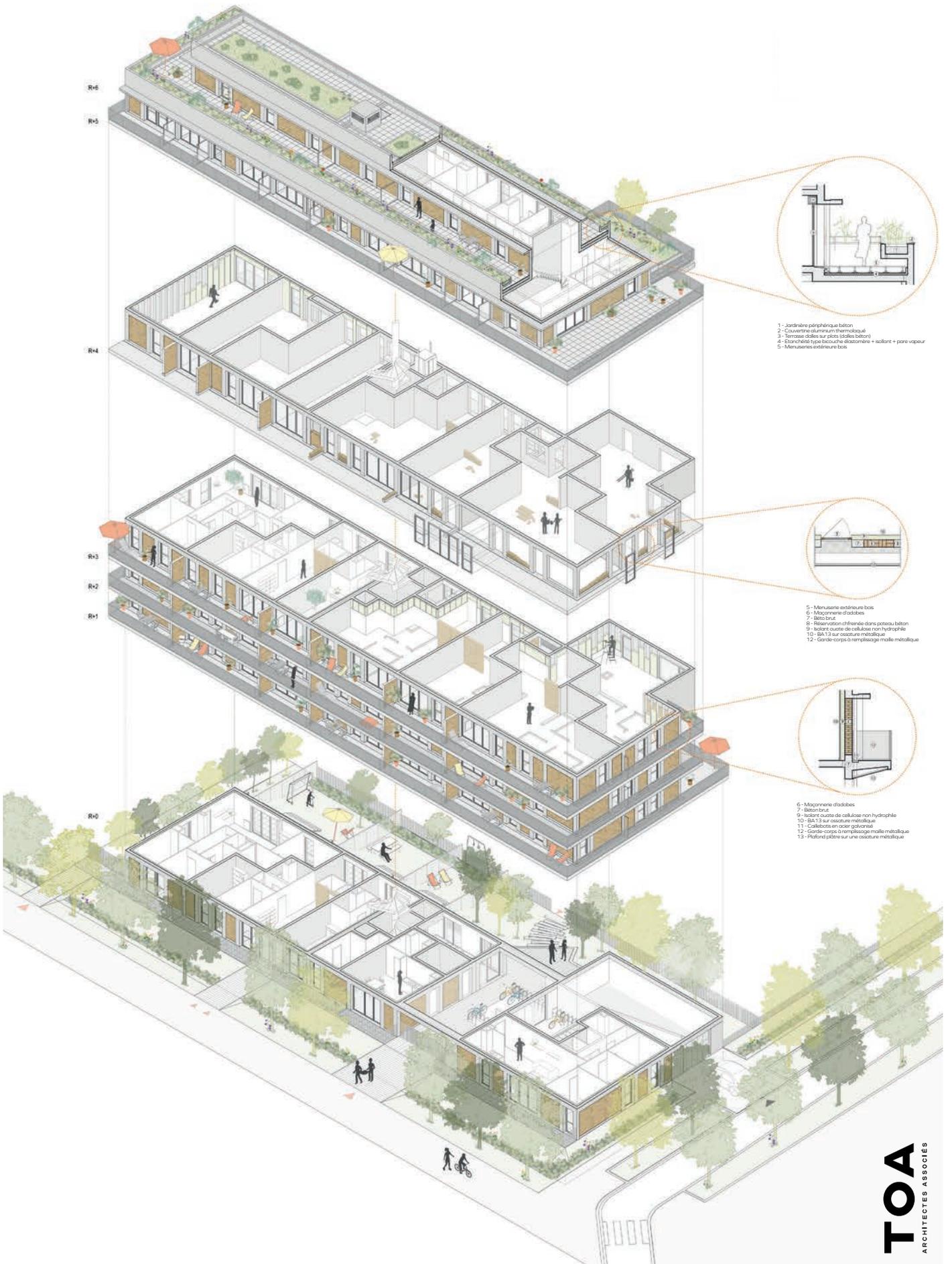
La brique de terre utilisée ici provient de la briqueterie de Wulf qui est artisanale, faiblement mécanisée et dont le séchage est effectué à l'air libre. La fabrication de la brique débute avec l'extraction de la terre dans une carrière à 80km de Paris, en Picardie, elle se poursuit par sa transformation en usine et se termine par son acheminement sur le chantier. À la briqueterie, les argiles et les sables sont mélangés de l'eau pour atteindre un état plastique, puis extrudés de manière traditionnelle pour former les briques de terre. Ces briques subissent ensuite un séchage à l'air libre pendant quelques jours pour obtenir leur aspect final. Cette méthode de production, adaptée aussi bien aux chantiers de taille modeste qu'aux projets de plus grande envergure, souligne la rapidité et l'économie de cette approche. Les mises en

œuvre sont elles aussi faiblement mécanisées et consomment peu d'énergie. Cette technique génère très peu de déchets et aucune fourniture n'est jamais perdue. Les matériaux restants et chutes (briques et mortier de terre) ont été retournés au fournisseur pour être revendues ou réinjectées dans la chaîne de production.

À l'échelle du logement, la conception traversante favorise une ventilation naturelle d'Ouest en Est, améliorant la qualité de l'environnement intérieur tout en réduisant la dépendance aux systèmes de ventilation mécanique. L'utilisation de la terre dans la construction offre des avantages thermiques significatifs grâce à son inertie thermique naturelle, régulant la température de manière efficace et réduisant ainsi les besoins en chauffage et en climatisation. La régulation hygrothermique, essentielle au projet, tire parti des propriétés de la terre crue pour maintenir un équilibre optimal d'humidité, améliorant le confort des occupants et minimisant la nécessité d'équipements de régulation de l'humidité.

Le bâtiment répond à des performances RT 2012.

Les murs de façades sont isolés par l'intérieur avec des panneaux de 15 cm de coton recyclé. Leurs faces extérieures procurent aux habitants un confort d'été bien supérieur à celui du béton. Sur les balcons et coursives, les murs en terre abaissent la température ressentie. Dans les séjours, les cloisons séparatrices en terre crue apportent inertie et régulation hygrothermique.







Une approche sociale

L'intégration de la terre dans le projet vise à démocratiser l'utilisation de ce matériau, qui, en plus d'être plus coûteux que le béton, n'est pas réglementé.

Dans le contexte architectural contemporain, il était essentiel de sensibiliser la Maîtrise d'ouvrage et les élus à cette question, et de démontrer qu'une construction en terre crue était possible. Ensuite, l'impact social s'étend au chantier, où les différents corps d'états ont appris à se familiariser avec la terre. Les visites de chantier ont été l'occasion d'accompagner les acteurs de la construction dans la réalisation du projet grâce au partage d'expériences, d'outils et d'astuces.

C'est cette approche pédagogique qui nous a permis de rassurer tous les intervenants quant à l'utilisation de cette ressource naturelle, afin qu'ils portent avec nous ce projet.

L'intégration de la terre en façade a été une décision stratégique avec une dimension politique, visant à montrer au grand public que la construction contemporaine peut utiliser ce matériau à toutes les échelles. En effet, il a été crucial de sensibiliser les futurs acquéreurs à ses nombreuses qualités par le biais d'ateliers sur la terre crue.

Enfin, 60% des maçons travaillant sur le chantier sont des femmes, marquant un changement significatif dans le secteur de la construction et contribuant à la féminisation du monde du BTP.





TOA
ARCHITECTS ASSOCIATES

Une valorisation des savoir-faire

Ce projet de logements représente un défi majeur pour TOA, et la valorisation de l'utilisation de la terre crue. L'agence a adopté une approche innovante, adaptant ce matériau dans un chantier de logements collectifs tout en répondant aux contraintes contemporaines.

Face à l'absence de Document Technique Unifié (DTU) pour la mise en œuvre des briques de terre crue, nous avons collaboré avec nos partenaires et experts du domaine dans une démarche d'expérimentation visant à contribuer à l'établissement de règles professionnelles futures.

L'expérience constitue un premier pas vers la réglementation de l'utilisation de la terre crue. Des tests approfondis ont été effectués sur les briques, le mortier, les accessoires d'attaches, et les parois extérieures, illustrant ainsi l'approche innovante du chantier.

Les interactions entre l'entreprise terre et les autres corps de métier sur le chantier ont joué un rôle crucial dans cette démarche, leur permettant d'appréhender plus sereinement la fusion entre leurs ouvrages et les murs en terre.

Le planning de l'OPC a été repensé pour s'adapter à ce matériau spécifique avec une approche novatrice dans la gestion de ce chantier. La façade étant en terre crue, la temporalité du hors d'eau a dû être adaptée. Il s'agit en effet d'un matériau sensible à l'eau.

En conclusion, ce chantier a été un challenge pour tous, OPC, architecte, BET, entreprises et maître d'ouvrage. En portant ce défi, plusieurs aléas se sont présentés à nous, apportant à tous un savoir pour leurs futurs projets.

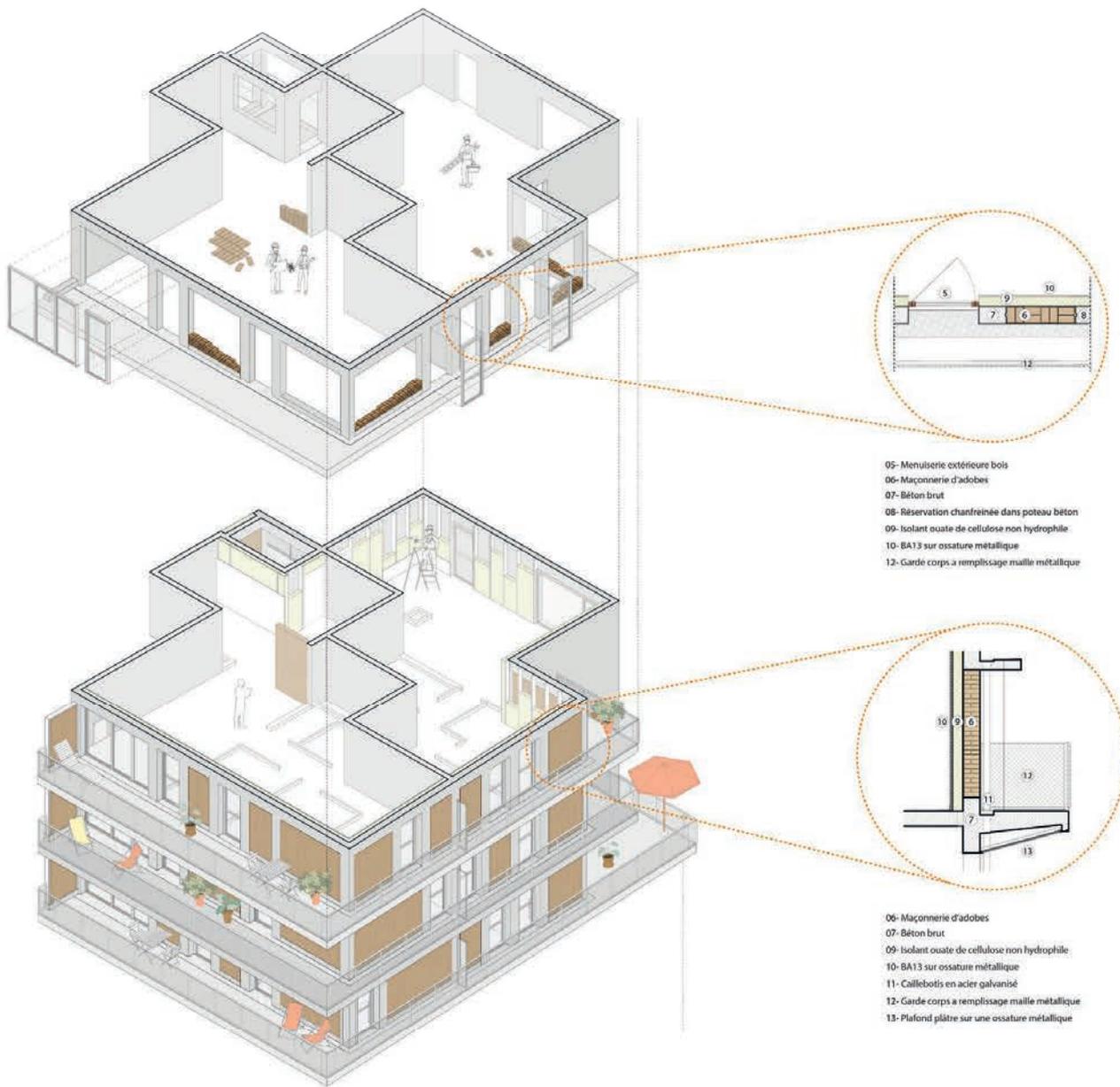












Une économie locale de la filière

Ce projet participe au développement de l'économie locale en travaillant avec une filière à proximité pour l'extrusion de la brique en terre crue.

Pour la mise en œuvre des murs, nous avons choisi de travailler avec une jeune entreprise « Les Grands Moyens », une SCOP (Société Coopérative et Participative) basée à Paris, et souhaitons les encourager dans leur engagement.

Les briques proviennent de la briqueterie De Wulf, une entreprise établie à Allonnes dans l'Oise, détenant le prestigieux label Entreprise du Patrimoine Vivant (EPV) et opérant depuis plus d'un siècle selon

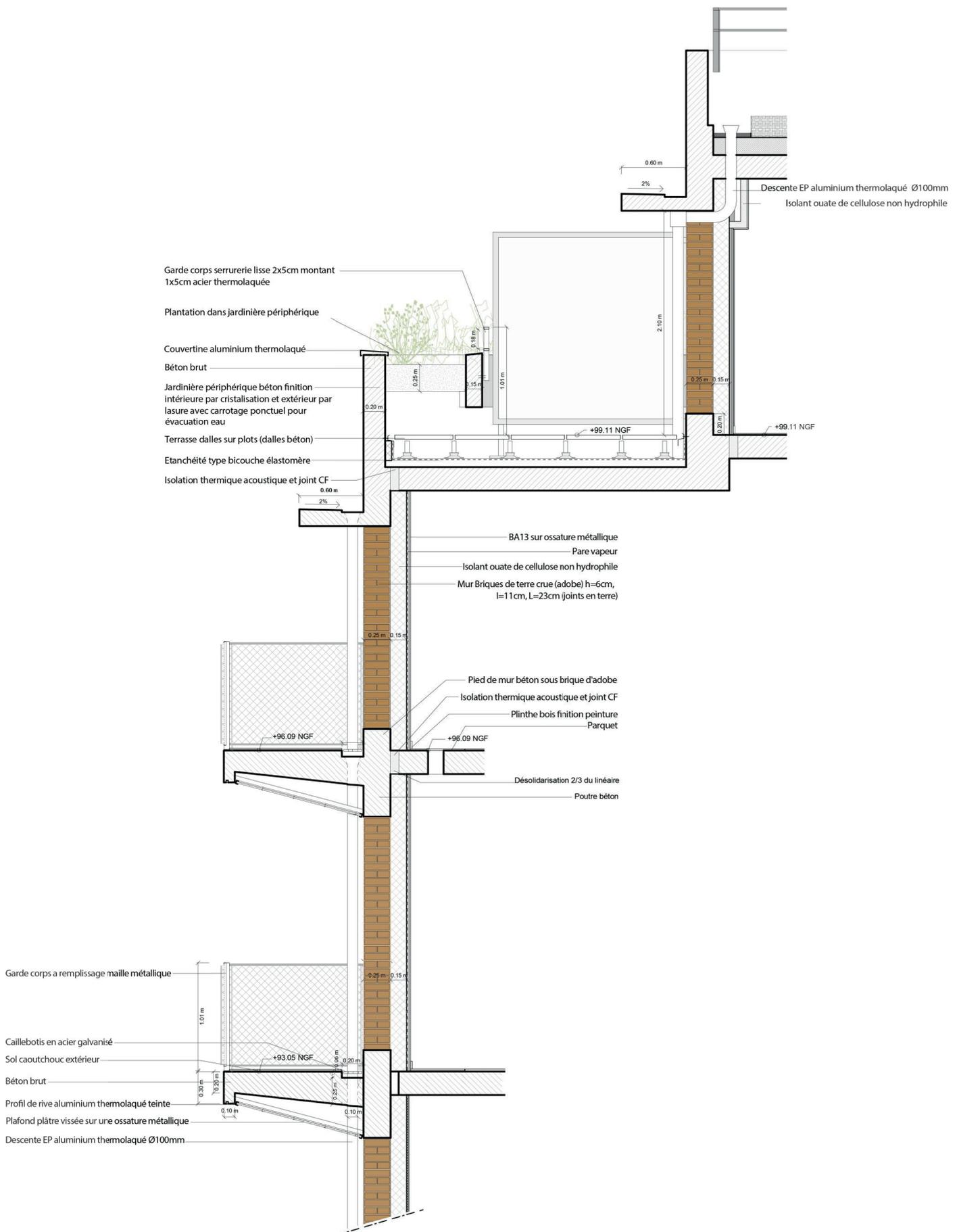
des procédés traditionnels et simples. Cependant, la briqueterie De Wulf ne produit pas de briques de terre stabilisée ni de briques de terre compressée (BTC).

La mise en œuvre des briques de terre crue extrudées sur le chantier a généré très peu de déchets, les briques endommagées étant récupérées par la briqueterie pour être réintégrées dans le processus de fabrication.



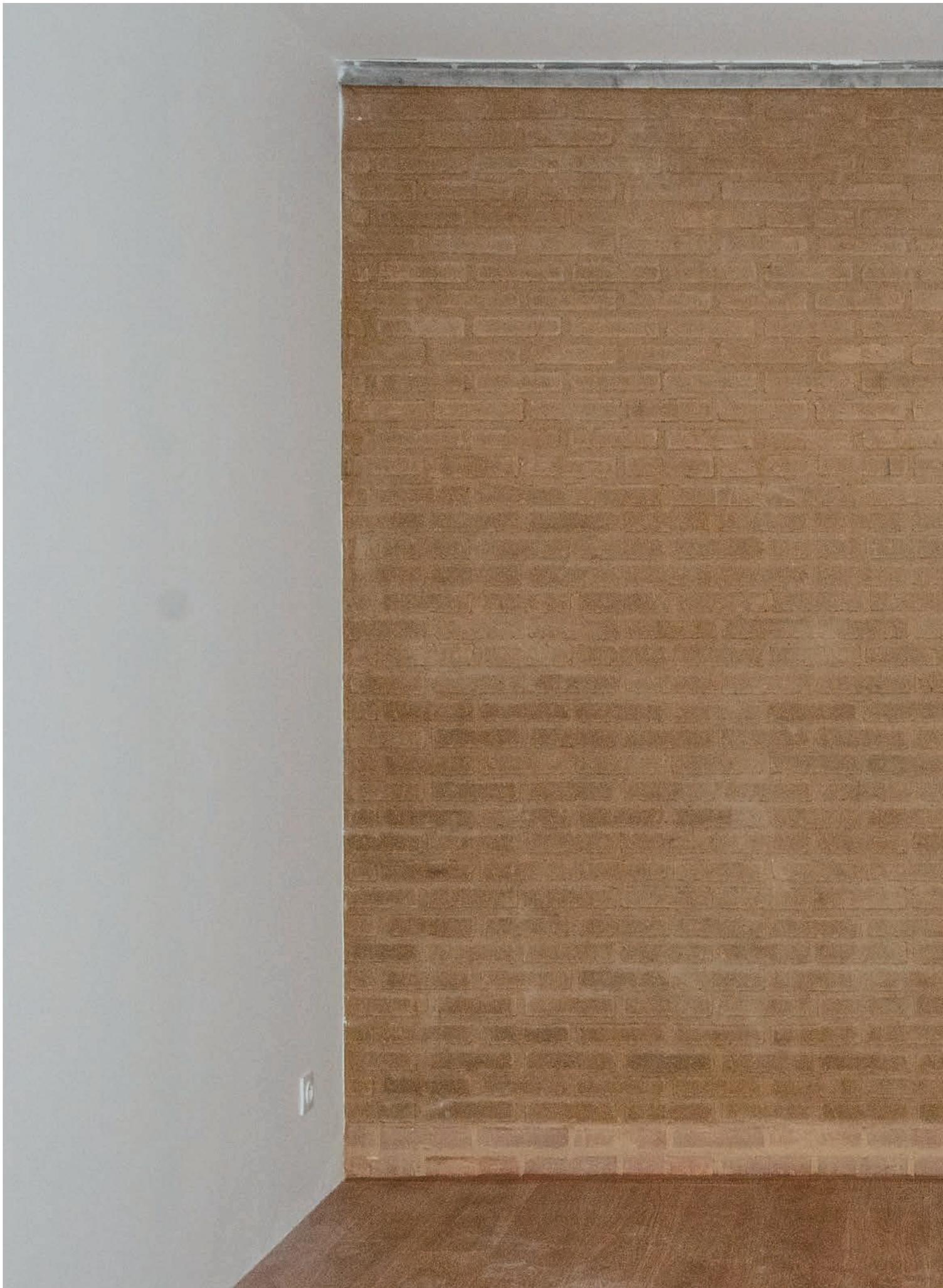






Coupe Transversale

0 1 2







«La volonté de réfléchir à différentes échelles sur des programmes variés est profondément ancrée dans l'histoire et l'engagement des 4 associés. La culture croisée des pratiques et des réalisations entre Paris et Strasbourg a permis d'explorer et d'investir de nombreuses problématiques contemporaines, de part leurs usages, leurs situations, et leurs identités. Une culture et une expérience qui nous amène à toujours développer et rechercher des modes de faire diversifiés et alternatifs en réponses aux enjeux écologiques.

Intervenir sur la ville, c'est s'inscrire dans le cours de l'histoire, passée et à venir. Que le récit soit à poursuivre, à reprendre, à compléter ou à préciser, il existe un vocabulaire et une grammaire. Il n'y a pas de «page blanche», il y a un héritage et un patrimoine, du banal à l'extraordinaire. Il y a des qualités et des dysfonctionnements, des liens et des ruptures. Il y a une ville, des quartiers, des centralités, qui induisent des identités propres et des appropriations. A l'échelle de la ville, le sens du projet repose sur la capacité à relier, articuler, entrelacer, de multiples échelles (du petit au grand espace, du court au long terme, de l'individu à la collectivité...) pour sans cesse valoriser la résilience de nos cadres de vies.»

TOA

ARCHITECTES ASSOCIÉS

DISTINCTIONS

2018 – Lauréat du Grand prix Fimbacte

Conservatoire Huguette Dreyfus à Mulhouse

2015 – Lauréat du Grand prix d'aménagement, «Bâtir en terrains inondables»

ZAC Rives du Bohrie à Ostwald

2015 – Trophée bois Ile-de-France aménagements intérieurs, CNDB

Groupe scolaire Aimé Césaire à Bretigny-sur-Orge

2004 – Prix Delarue, Médaille d'argent, Académie d'Architecture

2004 – Lauréat du palmarès d'architecture, CAUE 67

2000 – 1er prix de la Qualité architecturale des lieux de travail, CCI 68 & CAUE 67

Atelier Relais de la Thur à Pulversheim

1998 – Nominé au Prix de la première oeuvre, Le Moniteur

Foyer des Jeunes Travailleurs à Mulhouse

1993 – Projet Lauréat, European 3 «chez soi en ville»

«Le soleil se lève à l'EST» à Mulhouse

1991 – Prix Robert Camelot, Académie d'Architecture

Diplôme : «Penser l'impensable» - Camp du Strutthof

www.toa-archi.fr

ASSOCIES

Thierry Maire architecte associé, diplômé ensais en 1990,
né le 24 février 1967 à Sainte-Marie-aux-Mines

Alain Oesch architecte associé, diplômé ensais en 1990,
né le 21 mai 1967 à Strasbourg

Christelle Besseyre-Gayaud architecte associée, diplômée de l'ENSACF en 2002,
née le 29 septembre 1974 à Brioude

Pascal Thomas architecte associé, diplômé de l'ENSAIS en 1990,
Né le 25 août 1965 à Ollioules

CONTACT

TOA Paris 16 bis rue François Arago, 93100 Montreuil cedex, France
tél: +33 (0)1 42 87 59 13, e-mail: toa75@toa-archi.fr

TOA
ARCHITECTES ASSOCIÉS

www.toa-archi.com