

The book cover features a central vertical panel with horizontal layers of earth in various shades of brown and tan. This panel is overlaid with a thin, light-colored grid consisting of a vertical line on the left and a horizontal line near the top. To the right of the central panel is a vertical strip showing a more granular, textured surface of reddish-brown soil. The overall design is minimalist and focuses on natural textures and earth tones.

Terrenaculaire

Architecture de terre crue

Charlotte BAILLY-MONTHURY

Terrenaculaire

Architecture de terre crue

Charlotte BAILLY-MONTHURY

Je tiens à remercier chaleureusement mon directeur de mémoire Fabien Petiot pour son aide précieuse, sa patience et sa disponibilité.
Merci également à Serge Joly pour l'interview qu'il m'a accordée, ainsi que pour ses conseils avisés.
Merci enfin à Amélie Le Paih pour sa collaboration.

8 *Introduction*

10 *I - La terre et l'Homme,
une origine de l'architecture*

20 *II - Un matériau tout-en-un?*

Un avantage socio-culturel

Un avantage économique

Un avantage écologique

54	<i>III - Un (re)nouveau vernaculaire</i>
68	<i>Conclusion</i>
70	<i>Interview Serge Joly</i>
80	<i>Bibliographie</i>



Image de la Terre prise par Apollo 8, première mission à avoir transporté des hommes au-delà de l'orbite terrestre entre le 21 décembre 1968 et le 27 décembre 1968 © Nasa 1968

Introduction

Jusqu'au 31 décembre 1986 la Terre nous a toujours fourni les ressources suffisantes pour faire perdurer et évoluer notre espèce mais depuis cette date l'humanité consomme à crédit. Notre planète a une capacité de production qui n'est plus suffisante comparé à la demande de la population mondiale. L'Earth Overshoot Day, ou Jour du dépassement global, est la date fatidique reculant chaque année qui représente notre dette (le 2 août pour l'année 2017). Selon les Nations Unies si la consommation et les tendances actuelles d'évolution de la population continuent ainsi, nous aurons besoin de deux planètes pour subvenir à nos besoins d'ici 2050.

L'humanité doit prendre conscience des limites écologiques et les placer au centre de nos moyens de réflexion pour concevoir de nouveaux moyens de vivre durablement avec les ressources dont nous disposons. Cette réflexion doit également aborder notre habitat: la consommation mondiale de béton est de 7 milliards de m³ par an, soit l'équivalent du volume d'une piscine olympique toutes les 15 secondes.

Mais aujourd'hui l'architecture est en crise : ce matériau de prédilection est en voie d'extinction. En cause la disparition de son principal composant le sable, un problème dont on commence à parler car il menace les rivages. Chaque seconde ce sont près de 2400 kilos de sable marin qui sont extraits des plages, soit 75 millions de tonnes par an, essentiellement pour la construction. Le sable et les granulats sont la 3ème ressource la plus utilisée après l'air et l'eau.

Il faut donc trouver une solution et vite car nous sommes 7,55 milliards d'être humains sur terre qu'il faut réussir à loger avec des conséquences les moins désastreuses pour notre planète. Et lorsqu'on se penche sur la question on constate que plus de la moitié de la population mondiale habite des constructions en terre. Le type de construction, les noms des techniques varient d'un pays à l'autre. Paradoxalement ce matériau est à la fois le plus utilisé et le moins considéré quand on regarde les constructions contemporaines dans les pays développés. Pourquoi l'architecture de terre souffre-t-elle d'une image si négative? Et cette image n'est pas uniquement négative dans les pays riches, mais également dans les pays pauvres, où les habitants s'empressent de construire en béton et tôle dès qu'ils le peuvent.



**I - La terre et l'Homme,
une origine de l'architecture**



Ancienne ville de Shibam et son mur d'enceinte (Yémen), XVIe à nos jours © Editions Gelbart 2011

Aujourd'hui lorsqu'on parle « plus ancienne architecture au monde » aux néophytes, il y a de grandes chances pour qu'ils pensent aux pyramides égyptiennes à faces lisses, dont la construction a commencé 2500 ans avant notre ère.

Si on pose la question à un architecte, il y a de grandes chances pour qu'il réponde la même chose. L'histoire de l'architecture tel qu'on nous l'enseigne actuellement est sélective et se concentre sur un échantillon de civilisation très restreint, à l'image du monde connu au moment de l'époque étudiée. Ainsi peu de gens peuvent dire que le premier vestige architectural connu est un mur en terre crue érigé 9000 ans avant J.-C. en actuelle Syrie¹. De même que la plus vieille ville parvenue jusqu'à nous a été bâtie en 7000 avant J.-C. en Turquie².

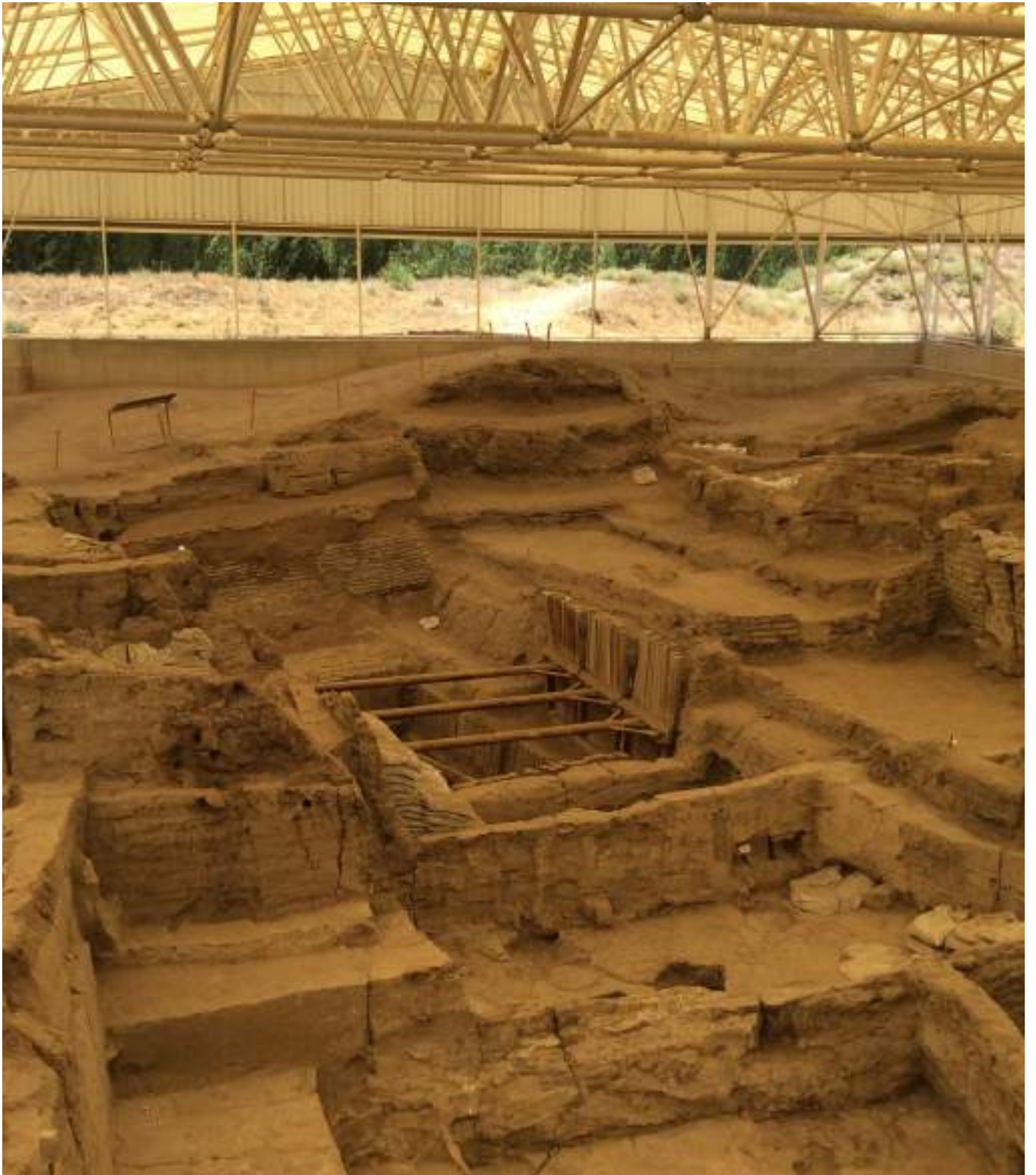
La terre prend donc une place importante chez l'être humain dès qu'il commence à bâtir. Durant une grande partie de la préhistoire, il est nomade et assure sa survie en se nourrissant de ce que la nature lui offre : chasse, pêche, cueillette. Puis il va commencer à structurer la cueillette pour arriver à une forme d'agriculture, ce qui va mener à la sédentarisation. C'est là qu'une relation plus pérenne à la terre va se mettre en place, car il commence par ce moyen de subsistance à exploiter la terre, à devoir la rentabiliser pour sa propre survie.

Mais cela implique de devoir protéger les quantités de nourriture ainsi produites. Commence alors une évolution de l'habitat, qui passe des abris nomades en peaux, feuilles et branches à ceux sédentaires en pierre, bois et terre.

On situe l'origine de l'agriculture à plus de 9 000 av. J.-C. en Mésopotamie dans la région du Croissant fertile. Et on situe à la même époque les premiers vestiges de l'architecture, réalisés en terre crue. Ces vestiges sont nombreux, prisés des archéologues et des touristes mais ne semblent pas inspirer les architectes. Ils sont aujourd'hui considérés comme des pièces de musée, et la communauté du bâtiment dans son ensemble ne s'intéresse pas aux performances de ce patrimoine qui a pourtant de multiples qualités. D'autant que ce matériau a donné naissance à de nombreuses techniques et a fait preuve d'une richesse de mise en oeuvre incroyable.

1 Le site de Dja'de el Mughara découvert en 1989 dans le nord de la Syrie. Il existe peu de documents de moins de dix ans concernant ce site suite aux conflits dont souffre le pays.

2 L'agglomération de Çatal Höyük découverte en 1951 près de l'actuelle Konya en Turquie.



Le site archéologique de Çatal Höyük, Turquie ©Yasam Kaya 2015



Mur en adobe du site Dja'de el Mughara avec un décor peint polychrome, également le plus ancien connu au Proche-Orient © E. Coqueugniot / CNRS Photothèque 2007

Selon certaines estimations, il existe aujourd'hui environ une vingtaine de techniques pour construire en terre de part le monde. Les plus connues sont le pisé, l'adobe et la bauge, qui exploitent la terre seule en fonction de ses qualités plastiques. Mais il y a également celles qui mélangent la terre avec des fibres ou encore les enduits qui se sont développés dans le but de réduire l'entretien des architectures en terre. Il est même possible d'y ajouter des additifs afin de réduire encore les faiblesses de ce matériau, notamment à l'eau. On nomme cela la terre stabilisée ou encore le géobéton³. Dans ces cas-là, la terre ne peut plus être réemployée mais cela ouvre de nouvelles perspectives architecturales. Les utilisations de ce matériau sont riches et nombreuses mais paradoxalement peu connues des architectes qui ne l'envisagent pas dans les constructions actuelles et qui lui préfèrent le béton. Ce monopole du béton ne s'est pas fait du jour au lendemain mais progressivement suite à une série d'événement dans notre histoire.

3 « Divers noms donnés au même produit : la terre stabilisée au ciment. Des premiers effets sont obtenus avec des dosages de l'ordre de 3 % mais, dans des conditions de chantier, il est souvent préférable de passer à des dosages plus important, vers 5 à 6 %, mais cela dépend aussi de la qualité de la terre de base. Des dosages jusqu'à 8 à 10% sont parfois nécessaire pour obtenir un matériau insensible à l'eau. » in Savoir et faire la terre, Paris, Actes sud, 2016, p.340

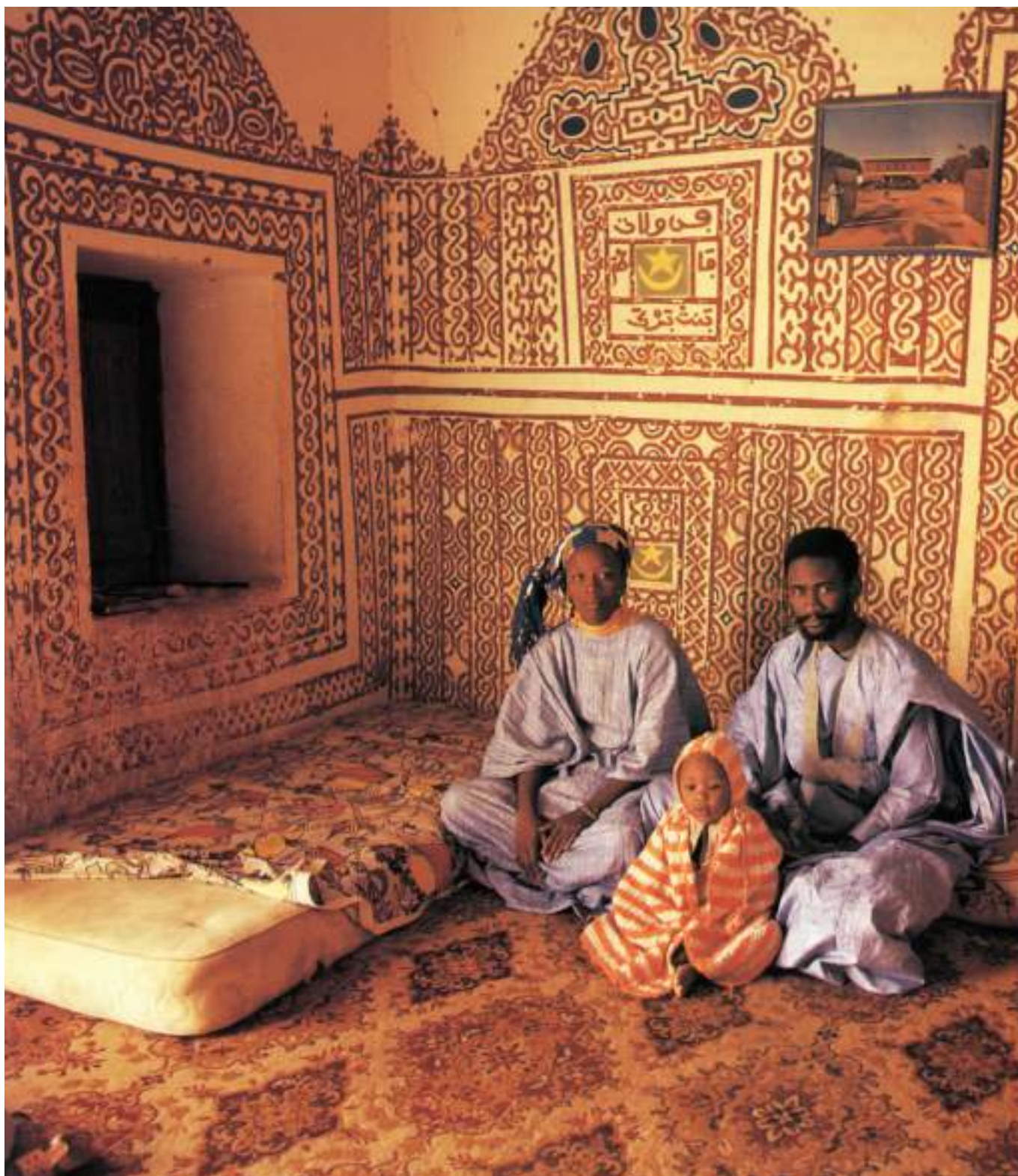
Cela se met en place dès le début du XIXe siècle, la multiplication des inventions et l'amélioration du niveau de vie qui s'en suit entraîne de nouveaux modes de consommation. Tout va plus vite, les machines font leur apparition, et c'est à ce moment là que l'autoconstruction disparaît au profit de l'industrialisation. Les gens ne savent plus construire eux-même et sont obligés de faire appel à un tiers qui possède et monétise la science du bâti.

C'est quelques décennies plus tard lors de la Seconde Guerre mondiale que l'architecture souffre le plus à cause des bombardements. Il faut reconstruire rapidement des villes entières afin d'offrir un logement aux démunis. L'architecture de terre qui était toujours utilisée dans certaines régions en Europe tombe alors dans l'oubli car il faut reconstruire vite, et pour cela on se tourne vers l'acier et le béton industrialisé qui ont un rendement plus important. En France l'État organise alors un vaste aménagement du territoire qui a pour objectif d'organiser et moderniser le pays. À cela vient s'ajouter le baby boom de 1945 à 1975 qui amplifie la demande de logement, et on finit par obtenir les cités de béton qui caractérisent le paysage de banlieue mais dont la majorité pose problème aujourd'hui car mal construites et mal entretenues par la suite.

Un paradoxe apparaît alors. D'un côté des cités qui ont à peine cinquante ans et qui frôlent la ruine, de l'autre des villes qui ont 9 000 ans et qui ont tenues jusqu'à aujourd'hui. L'architecture de terre a fait ses preuves, alors pourquoi est-elle à ce point dévalorisée et dédaignée par les ingénieurs, les constructeurs et les architectes? Probablement à cause de son aspect primitif, car parallèlement l'usage de la terre crue persistait dans d'autres régions du monde, principalement dans les pays en voie de développement. Mais certains précurseurs, architectes ou non, ont très tôt voulu rendre ses lettres de noblesse à ce matériau.



Démolition d'une barre de la cité de Meaux le 17 avril 2005 © Mathieu Pernot 2005



Intérieur de la maison de Yall Zakaria, maire de Walata (Mauritanie) © Carolle Pelos 1980

En 1964 Bernard Rudofsky⁴ écrit « L'architecture vernaculaire n'est pas soumise aux caprices des modes. Pratiquement immuable, elle n'est pas non plus susceptible d'améliorations, puisqu'elle répond parfaitement à son objet. En général, l'origine des formes architecturales et des méthodes de construction indigènes se perd dans la nuit des temps. »⁵. Il veut faire comprendre que le vernaculaire répond à un contexte, un besoin, et que cette somme d'innovations technologiques du pauvre est le fruit de connaissances issues d'un savoir diffus acquis au fil des ans. Cette architecture ne se limite pas au bâti, elle participe à un modèle sociétal et est l'affaire de tous.

Aujourd'hui l'architecture de terre est présente sur tout le globe. Près de la moitié de la population mondiale vit dans de la terre crue et 15% du patrimoine architectural mondial de l'Unesco est en terre, témoignage de la beauté et de la pérennité de ce matériau. Heureusement la terre revient en architecture contemporaine. On redécouvre ses qualités esthétiques et techniques. Dans les pays développés les architectes commencent à être soucieux de l'impact écologique et social de leurs réalisations. De plus quelque soit le lieu c'est un matériau éco-local qui implique peu de transport, car présent partout sous nos pieds.

En France pour revaloriser ce matériau auprès de tous, un laboratoire de recherche voit le jour en 1979 à Grenoble. Appelé CRAterre, c'est aujourd'hui un haut lieu international de recherche et de l'enseignement de l'architecture en terre crue.

À l'international un prix des architectures contemporaines en terre crue a également été lancé en 2015 sous l'égide de la chaire Unesco « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable » afin d'apporter un nouveau rayonnement à cette matière porteuse d'avenir.

4 Bernard Rudofsky (1905 - 1988) était un architecte et écrivain tchéco-américain qui a largement contribué à l'intérêt pour l'architecture vernaculaire.

5 RUDOFSKY, Bernard, *Architecture sans architectes : brève introduction à l'architecture spontanée*, Academy Editions, éd.orig. 1964, trad. de l'anglais par LEBOURG Dominique, Paris, Chêne, 1977, page 1.

2 Mélange graveleux,
SPU-Eurovia



9 Terre argileuse,
Calcy-tout-Morts (9)



11 Sable et cailloux,
Saint-Ouen (93)



II - Un matériau tout-en-un?



10



4 Sable fin, France

2 Sable fin, France

5 Terre argileuse blanche, St-Nom-la-Bretèche (78)

3 Terre argileuse, Saint-Ouen (93)

7 Sable fin (de Beauchamp), Saint-Ouen (93)

Terre argileuse marron, St-Nom-la-Bretèche (78)

Un avantage socio-culturel

En 1985 la Chapelle de la Réconciliation est détruite par les troupes de la République démocratique allemande. Avec la construction du Mur de Berlin en 1961 cette église néo-gothique s'est malheureusement trouvée sur un no man's land entre Berlin Est et Berlin Ouest. La chapelle a donc été inaccessible à tous pendant plus de vingt ans. À cause de cette position étrange, le bâtiment a fini par être problématique pour la RDA, causant un détour lors des patrouilles des soldats et obstruant leur ligne de tir. En conséquence en janvier 1985 la RDA a rasé l'église en utilisant des explosifs pendant que les images de la destruction étaient retransmises dans le monde.



Chapelle de la réconciliation, photo aérienne vers 1970 © Mémorial du mur de Berlin 2011



Rudolf Reitermann, Peter Sassenroth et Martin Rauch, Chapelle de la réconciliation, Berlin (Allemagne), 2000 © Bruno Klomfar 2000

Mais cinq ans plus tard le Mur tombe, unissant l'Allemagne à nouveau. Le terrain de l'église a été rendu à la communauté religieuse alors qu'il ne restait plus que les fondations. Alors que beaucoup désirait effacer le plus vite possible les stigmates de la division de la ville, la communauté a décidé de concevoir le plan d'une nouvelle chapelle pour les dix ans de la chute du Mur. Rudolf Reitermann et Peter Sassenroth, deux jeunes architectes berlinois, se sont vu offrir par la commission de dessiner la nouvelle Chapelle de la Réconciliation sur le site et les fondations de l'ancienne. Ils avaient opté au départ pour du béton et du verre mais la communauté considérait ces matériaux comme trop représentatif du Mur. Ils ont finalement opté pour du bois et de la terre, porteur de sens car une carrière d'argile fut un temps adjacente à la chapelle. La construction a été supervisée par Martin Rauch¹ car faite de pisé. Cela a fait de l'église le premier bâtiment public porteur en terre crue construit en Allemagne depuis 150 ans. Les murs de terre intègrent également des fragments et morceaux des décombres de l'ancienne chapelle visible sur la surface, rappelant l'histoire du site. Aujourd'hui la chapelle sert à la fois de lieu de culte pour les protestants mais également pour le mémorial du Mur de Berlin, où la mémoire des victimes est honorée.

¹ Martin Rauch est un architecte autrichien spécialisé dans le pisé, sa société est régulièrement appelée pour la réalisation techniques des ouvrages en terre crue. Il a également développé un pisé préfabriqué récompensé par le TERRA Award en 2017 dans la catégorie « Innovation technologique ».

Cette chapelle est un exemple fort de ce que la terre crue peut apporter dans une ville européenne riche et développée. Cette parcelle de Berlin, sacrée, a été meurtrie à cause du Mur et de ses conséquences. Il était donc hors de question de rebâtir un bâtiment qui est censé rappeler la douleur de ces événements avec du béton. Le choix des architectes s'est donc porté sur la terre crue, un matériau chaud, sensible et liée à l'histoire du lieu qui a été très bien accueillie par la communauté religieuse et par le public. Il est curieux de constater dans ce cas l'analogie qui s'est faite d'un point de vue sentimental vis à vis de ce matériau et le choix que celui-ci a impliqué. On constate avec cet exemple que la terre n'a pas une image si négative et qu'il n'est pas inconcevable qu'elle ait sa place dans notre paysage urbain de pays développé. Et que parallèlement le béton commence à souffrir d'une image froide, dure, en partie à cause de l'usage parfois barbare, brut et peu sensible qui en est fait. Malheureusement cela ne l'empêche pas de continuer à être utilisé dans la construction, même à Berlin. La terre continue de peiner à s'implanter dans notre paysage urbain.



Rudolf Reitermann, Peter Sassenroth et Martin Rauch, Chapelle de la réconciliation, Berlin (Allemagne), 2000 © Piotr Krajewski 2000



Rudolf Reitermann, Peter Sassenroth et Martin Rauch, intérieur de la Chapelle de la réconciliation, Berlin (Allemagne), 2000 © Bruno Klomfar 2000

Pourtant comme le dit l'architecte Serge Joly², les villes européennes comme Paris ne sont pas, ou plus, des villes de pierre et de béton. Aujourd'hui la ressource la plus répandue dans notre capitale est paradoxalement la terre. On parle de 43 millions de tonnes de terre qui vont être extraites de notre sol d'ici 2030 en partie à cause des travaux du Grand Paris mais également à cause des divers chantiers publics ou privés. On dispose d'une quantité de matériau gigantesque qui n'est actuellement pas valorisée alors qu'on a besoin de plus en plus de logement. Et cette situation n'est pas isolée, c'est aujourd'hui le problème auquel on fait face dans le reste du monde. Il faut aujourd'hui remettre en cause notre culture de la construction ainsi que le dit Jean Dethier dès 1986 : « Aussi, les recours aux architectures de terre pourraient-ils faciliter une réinsertion vitale de l'architecture dans diverses traditions culturelles et populaires propres aux communautés et nous réconcilier enfin avec le sens et l'usage du génie du lieu, tout en recréant une cohérence dynamique et un lien continu entre l'histoire, l'actualité et l'avenir. »³. L'architecture de terre ramènerait dans nos cités une âme à laquelle on rêve aujourd'hui en admirant les anciens édifices qui ont tant de « cachet ».

De plus aujourd'hui le coût social de l'architecture moderne transposé dans un environnement inadapté n'est pas chiffré, mais il contribue à tirer vers le bas les pays en voie de développement qui s'efforcent de calquer un modèle qui est voué à l'échec. La population en constante augmentation implique également une évolution proportionnelle du besoin en architecture de l'humanité, et la raréfaction des matériaux de construction va amener les architectes à se tourner vers des solutions plus responsables.

² Voir l'interview en annexe.

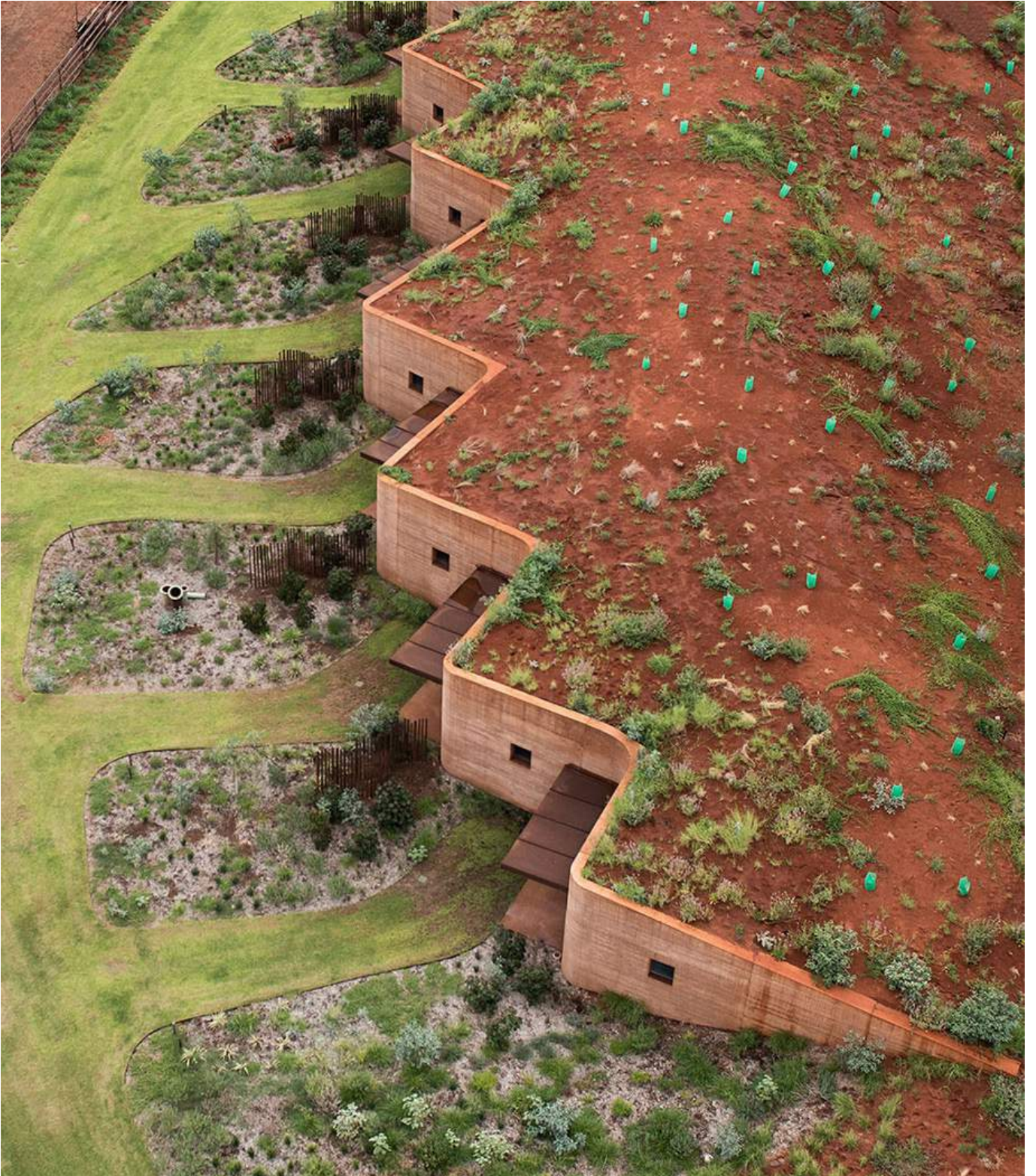
³ Dethier, Jean. Architecture de terre. Atouts et enjeux d'un matériau de construction méconnu : Europe - Tiers Monde - Etats-Unis. Paris, Centre Pompidou, 1986.

Cette prise de conscience des matériaux naturels semble inévitable mais il y a actuellement un obstacle qui réduit drastiquement les chances de les voir se répandre : la question des normes. D'abord les normes culturelles, qui sont tirées des techniques traditionnelles de construction tolérées et acceptées par la majeure partie des habitants. Elles représentent l'expérience accumulée au cours des siècles. Ces normes sont beaucoup plus pragmatiques dans leur approche des besoins humains que celles officielles. Elles mettent l'accent sur les ressources et les compétences locales et savent souvent résoudre d'une manière écologiquement saine les contraintes locales en matière de ressources. Les normes culturelles sont présentes dans la conscience des peuples et ont souvent également une dimension religieuse. Et contrairement aux normes officielles difficilement contournables et qui se font au gré des lois, les normes culturelles sont beaucoup plus libres.

Si on prend l'exemple de la France, il n'existe aujourd'hui que très peu de réglementation concernant la construction en terre crue en comparaison avec le patrimoine architectural que cette technique a fait naître sur le territoire. Ces normes officielles peinent à se mettre en place, et malheureusement tant qu'il n'y en aura pas pour ce matériau, il continuera à être mis de côté car les constructeurs sont soumis de façon drastique à cette réglementation. Dans notre pays, la mise en œuvre de la terre crue relève des techniques dites « non courantes ». Cette situation est paradoxale puisque les systèmes constructifs en terre crue prouvent leur durabilité par des exemples en bon état d'édifices datant de plusieurs siècles partout dans le pays. La diversité des terres et des techniques est une caractéristique de l'architecture de terre. Il paraît plus pertinent de décrire un niveau de compétences à mettre en œuvre pour atteindre un résultat plutôt que le contrôle des étapes de fabrication appliqué actuellement en France.



Rudolf Reitermann, Peter Sassenroth et Martin Rauch, Chapelle de la réconciliation, Berlin (Allemagne), 2000 © Bruno Klomfar 2000



Luigi Rosselli, *La grande muraille d'Australie-Occidentale, Pilbara (Australie), 2014* © Edward Birch 2014

Réussir à dépasser ce blocage réglementaire permettrait de valoriser ce matériau qui est à porté de main en quantité importante.

D'autant que la chose est possible, preuve avec le carton, matériau de prédilection de Shigeru Ban. En 2000 il conçoit le pavillon japonais de l'Exposition universelle d'Hanovre et sa technique de structure en carton est à l'issue de l'exposition reconnue comme nouvelle technique de construction par le Ministère de la Construction du Japon. Il faut dépasser les préjugés liés à des matériaux qui sont encore peu valorisés mais qui ont un fort potentiel.

En ce qui concerne la terre crue, d'autre pays développés ont franchi le pas il y a plusieurs décennies, comme les États-Unis ou l'Australie. En 2004, l'architecte Luigi Rosselli fait construire le plus grand mur en pisé du pays, qui délimite des logements pour les bergers de la région du Pilbara. Le bâtiment, adossé à une dune qui sert de masse thermique rafraîchissante, n'a pas posé de problèmes car l'Australie est un des premiers pays industrialisé à s'être doté de normes spécifiques pour la construction en terre crue. Mais le problème est que dans certains projets la terre n'est pas pure et relève plus du béton de site. L'enjeu n'est pas de faire de l'architecture durable avec les normes et les contraintes du développement non durable. Il faut savoir s'adapter au matériau et s'employer à maîtriser la matière avec un oeil neuf, afin de pouvoir envisager une architecture contemporaine saine et durable.

Un avantage économique

Anna Heringer est une architecte allemande formée en Autriche et qui a reçu en 2007 le Prix Aga Khan d'architecture et en 2010 le Prix international d'architecture durable pour son projet de fin d'étude, la réalisation d'une école à Rudrapur dans le Nord du Bangladesh.

Elle tire plusieurs leçons de ses premiers voyages au Bangladesh : en premier lieu si l'on veut améliorer la qualité des édifices, il faut accroître les savoir-faire et connaissances acquises au cours d'un chantier, et ensuite il est nécessaire de créer de l'emploi.

Lorsqu'elle lance ce projet d'école, elle décide donc de construire avec la terre trouvée sur place gratuitement plutôt que d'acheter des matériaux de construction. Ce qui dès le départ entraîne la nécessité d'avoir une main d'oeuvre importante.

Elle engage donc des locaux pour construire l'école. A la fin de la journée, les ouvriers allaient dépenser leur salaire en légume du marché ou allaient faire réparer leur bicyclette au coin de la rue. L'école n'était pas seulement un bâtiment, elle devenait un véritable catalyseur du développement local. L'essentiel du budget, 35 000 euros, était consacré à l'artisanat. C'est beaucoup d'argent pour cette région, surtout parce qu'il fonctionne au sein de la communauté et tourne rapidement, et pas en bourse. Si l'école avait été conçue en ciment et en acier, cette richesse aurait été exportée et perdue pour ces familles. « C'est ainsi que la construction d'un édifice peut devenir un véritable catalyseur pour l'économie locale », dit Anna Heringer. Elle en conclut que ce sont les matériaux et les techniques utilisées qui vont impliquer la participation des futurs usagers à la réalisation. En construisant avec des matériaux naturels et en employant une main d'oeuvre plus abondante, conditionnée par une part plus grande de travail artisanal, on favorisera une organisation plus équitable sur le plan économique.



Anna Heringer, Meti School, Rudrapur, Dinajpur district (Bangladesh), 2004 © Kurt Hoerbst 2007



Anna Heringer, Meti School, Rudrapur, Dinajpur district (Bangladesh), 2004 © Kurt Hoerbst 2007

Dès la fin du XVIII^{ème} siècle François Cointeraux¹, le premier architecte à avoir rationalisé les techniques ancestrales et populaires de l'architecture de terre crue, disait « L'art précieux du pisé est pour une nation éclairée un moyen sûr de faire fleurir ses campagnes, son commerce et son industrie. »² Bien que le projet de Anna Heringer ait été réalisé en torchis étalé sur un lattis de bambou, cette phrase reste parfaitement applicable. Cette école a permis à toute une communauté de se reconstruire en même tant que les travaux avançaient. Cela démontre qu'en construisant de façon locale, on crée une économie et on offre aux habitants une possibilité de sortir d'une pauvreté conséquente d'une mondialisation du bâti.

Le but de l'architecture est de créer un lien entre la ville et ses habitants, d'améliorer la condition de vie des êtres humains. Et une architecture responsable composée de matériaux locaux permettrait d'offrir des habitations de qualité mais aussi de relancer une économie qui optimiserait le quotidien des populations pauvres. Mais aujourd'hui chacun veut vivre dans une maison « à l'occidentale » réalisée en acier et béton, alors que ces matériaux ne sont pas accessibles à tous et demandent beaucoup d'argent et d'énergie. En 1977 le président tanzanien Julius Nyerere écrivait : « L'obsession très répandue du béton constitue une sorte de paralysie mentale »³ et en effet encore aujourd'hui le béton dispose d'une aura qui empêche les populations de se tourner vers un matériau adapté à leur climat et leur culture. De plus ce sont des procédés industriels complexes que les non initiés ne peuvent maîtriser. Parallèlement la terre est à la fois le matériau le plus utilisé et le plus délaissé du monde. On ne s'intéresse pas à la construction en terre car elle n'est pas dotée de la renommée de l'architecture industrielle.

1 François Cointeraux (1740 - 1830) a porté un grand intérêt au pisé dont il a largement contribué à l'amélioration et à la diffusion par ses travaux.

2 DETHIER, Jean, *Architectures de terre. Atouts et enjeux d'un matériau de construction méconnu : Europe - Tiers Monde - Etats-Unis*, Paris, Éd. du Centre Pompidou, 1986.

3 AGARWAL, Amil, *Bâtir en terre : le potentiel des matériaux à base de terre pour l'habitat du Tiers-Monde*, Londres, Earthscan, 1981.

Mais il faut bien souligner qu'avant la révolution industrielle architecturale du XIXe siècle, une grande partie de la population, n'ayant pas accès à la pierre trop onéreuse, vivait dans des maisons en terre. Même dans l'Angleterre pluvieuse où les murs en « cob » se sont développés. Ils consistent en une base en pierre sur laquelle repose un mur en bauge protégé par un toit ample. « Tout ce que désire le cob c'est un chapeau et une bonne paire de bottes » souligne un adage du sud de l'Angleterre où l'on arrive grâce à cette méthode à conserver des constructions en terre de plus de 50 ans malgré son climat humide. Cette architecture met en avant la clarté d'un processus : employer les matériaux selon leurs qualités, utiliser des techniques à la portée des habitants et construire de façon rationnelle.

C'est exactement ce processus que l'architecte Francis Kéré applique dans ses projets. Diébédo Francis Kéré est né au village de Gando au Burkina Faso, l'un des pays les plus pauvres du monde. Il est envoyé en ville à l'âge de 7 ans pour aller à l'école, il devient charpentier et finit par obtenir une bourse pour aller étudier l'architecture en Allemagne. Il se demande alors quoi faire de cet enseignement : il voulait pouvoir offrir de meilleures opportunités aux enfants de son village natal, et pour cela il a décidé d'utiliser ses connaissances pour construire une école. Alors qu'il est toujours étudiant, il réussit en deux ans à réunir 50 000 dollars de fonds. Il retourne alors à Gando où la nouvelle est très bien accueillie, jusqu'au moment où il apprend à la communauté qu'il compte construire l'école en argile, une matière qui à leurs yeux ne résiste pas à la saison des pluies. Il réussit à convaincre tout le village qui finit par participer au processus de construction du bâtiment. Kéré utilise des techniques traditionnelles comme les sols en argile battus en premier par les hommes, puis par les femmes, puis polis par les anciens.



Francis Kéré, école primaire, Gando (Burkina Faso), 2001 © Kurt Hoerbst 2007



Francis Kéré, école primaire, Gando (Burkina Faso), 2001 © Siméon Duchoud 2004

Au final l'école a été construite par toute la communauté. Elle est adaptée aux températures et climats du Burkina Faso et est toujours en excellent état aujourd'hui. Ce projet a ouvert de nouvelles possibilités de réalisations dans son village, comme l'agrandissement de l'école, la création d'une bibliothèque ou d'une école secondaire. Francis Kéré peut même partir une fois la construction lancée, il pratique le principe de l'*empowerment* de Carin Smuts⁴, les habitants savent se débrouiller seuls : « Le projet de Gando a toujours été axé sur la formation des gens, parce que je voulais que si un jour je venais à mourir au moins une personne de Gando puisse poursuivre ce travail »⁵.

Grâce à ce projet les habitants peuvent utiliser leurs nouvelles compétences pour gagner de l'argent, ils peuvent rester dans le village et renforcer la communauté, sa qualité de vie et ainsi apporter un nouvel économie. Le bâtiment est également devenu un modèle d'une architecture libérée du diktat occidental imposé en Afrique. C'est l'exemple d'une architecture africaine réappropriée, à la fois culturelle et sociale, adaptée aux habitants.

4 « La Sud-Africaine Carin Smuts, lauréate du Global Award for Sustainable Architecture en 2008, travaille principalement dans les *townships* du Cap, où elle construit des équipements publics. Elle nomme *empowerment* un processus où le projet d'un équipement est mené par les habitants depuis le programme jusqu'à sa gestion, et devient ainsi dans leur mains un levier d'émancipation.» in *Sustainable design II : vers une nouvelle éthique pour l'architecture et la ville*, Paris, Actes Sud, 2011, p. 59.

5 Conférence TED «How to build with clay... and community», septembre 2013

Aujourd'hui l'urbanisation des pays en voie de développement est telle qu'elle entraîne un exode rural. Le projet d'école de Francis Kéré est un début de solution, car en amenant des bâtiments utiles à la communauté et construits par elle, les populations dans les petits villages tel que Gando n'auront plus à partir chercher ces installations dans les villes. Cela permet de lutter contre la désertification des campagnes qui provoque une pénurie de logements dans les agglomérations, les habitants devant s'entasser dans des espaces insuffisants à leurs besoins et leur confort.

Pourquoi la crise du logement s'accroît-elle dans les pays en voie de développement?

A cause d'une réaction en chaîne due à la désertification: croissance démographique, exode rural, inflation et faible pouvoir d'achat de la plupart des habitants. Mais plutôt que de répondre à une demande toujours plus forte de logement en ville, prouve-t-on que rendre à nouveau attractif l'habitat rural (absent des considérations gouvernementales) a beaucoup plus d'impact. On se préoccupe rarement du logement rural par manque de financement mais aussi à cause de son aspect étendu, par conséquent complexe à évaluer.

Les gouvernements des pays en voie de développement multiplient les efforts pour fournir aux pauvres des logements à bas prix. Pourtant c'est presque toujours la classe moyenne qui finit par profiter de ces projets. Une pauvreté aiguë ne permet pas d'avoir les moyens de vivre dans un logement moderne, si bon marché soit-il. C'est pourquoi l'architecture sauvage comme les bidonvilles se développent. C'est la nouvelle architecture vernaculaire, chacun construit avec ses moyens et avec les matériaux qu'il réussit à trouver. Les gouvernements devraient aller dans ce sens et encourager l'autoconstruction encadrée et accompagnée plutôt que d'ordonner la construction de logements, car cette solution qui peut sembler plus « correcte » n'est, au final, pas payante. Ils peuvent également développer le logement dans une dimension collective, pourvue d'une échelle qui n'est plus la même que celle de l'habitat individuel, par conséquent plus réaliste et adapté aux populations pauvres.



Francis Kéré, école primaire, Gando (Burkina Faso), 2001 © Siméon Duchoud 2004



Exposition «Terre de Paris. De la matière au matériau», Pavillon de l'arsenal © Antoine Espinasseau 2016

L'un des objectifs d'aujourd'hui n'est pas de construire des maisons mais de loger la population. Ce n'est pas une formule mathématique, il semble nécessaire de réinjecter du savoir-faire, de l'humain et du sensible afin de répondre à un réel besoin et pas seulement inverser des statistiques. Néanmoins pour répondre au besoin des pauvres en matériaux, ceux-ci doivent être bon marché, trouvé en abondance et facile à utiliser. La terre employée depuis des siècles répond à ces trois critères.

Cependant les choses commencent à bouger dans le bon sens car, parallèlement, de grandes entreprises de bâtiment et travaux publics se penche sur la question de la terre crue. La société Lafarge s'est récemment intéressée à la mise en place de filières de production et de construction en BTC⁶ sur le continent africain afin d'investir ce nouveau marché. De son côté le groupe Terreal a mis au point une brique de terre crue pour cloisons intérieures. Et d'un point de vue mondial de nombreux centres de recherche et de développement industriel fleurissent, ce qui vient renforcer la connaissance du matériau et permet de donner de la visibilité à la terre dans les pays développés. Toutefois cet attrait des grands groupes motivé uniquement par l'appât du gain mériterait une dimension d'adaptation et d'amélioration tant sociétal qu'écologique. Autant dire une aspiration idéaliste de ces sociétés cotées en bourses mais aujourd'hui à l'ère des réseaux sociaux, de l'image de marque et également du changement des législations il n'est pas vain d'espérer un changement profondément positif de la part de ces compagnies.

⁶ Brique de terre crue.

Un avantage écologique

En favorisant l'auto-construction en terre crue, les pays en voie de développement résoudre le problème de la crise du logement tout en construisant de façon saine et responsable. Ils repousseraient le problème auquel font face les pays développés: la sur-consommation et l'habitat polluant. Car si l'architecture de terre pourrait répondre à un besoin dans les pays sous-développés, elle répondrait à une prise de conscience chez les pays riches. En ayant adopté le modèle industriel après la guerre nous avons normalisé une architecture devenue standard. À peu de choses près, l'architecture des pays dits riches est identique : mêmes matériaux (acier, verre, béton), même organisation, architecture verticale et course au gigantisme.

En simplifiant l'architecture, on appauvrit le paysage urbain, on appauvrit la ville. Anil Agarwal¹ a écrit « Le ciment est devenu un signe de prestige, un symbole du progrès en matière de logement. »² mais il semble que cette image tende aujourd'hui à s'affaïsser. On prend conscience que ce matériau exige un fort investissement de capitaux, une dépense d'énergie et un besoin de matières premières colossal, et enfin sa production impose des installations importantes.

¹ Anil Agarwal (1947-2002) était un écologiste indien qui s'était engagé à faire comprendre au public les conséquences scientifiques et environnementales d'un développement négligent et à proposer des alternatives raisonnables.

² AGARWAL, Anil, *Bâtir en terre : le potentiel des matériaux à base de terre pour l'habitat du Tiers-Monde*, Londres, Earthscan, 1981.



Hanssjörg Voth, Cité d'Orion, plaine de Marha (Maroc), 2003 © Ingrid Amslinger 2003



The World et Palm Jumeirah, archipels artificiels, Dubai (Émirats arabes unis), janvier 2010 © William L. Stefanov, NASA-JSC 2010

Chaque seconde dans le monde, sont coulés 126 000 kilos de ciment, soit 3,4 milliards de tonnes par an, l'équivalent de 14.100 Empire State Building. La Chine est le premier fabricant et consommateur de ciment. Les marchés émergents consomment aujourd'hui 57 % de la production de ciment, suivie par l'Inde; les USA et l'Iran³. C'est le produit manufacturé le plus consommé au monde après l'eau. On ne peut pas se passer de béton. Il est nécessaire pour les routes, barrages, canaux et autre projet d'envergure. Mais pour construire en béton il faut du sable.

Au vu de la consommation de béton, cela entraîne une extraction massive de cette matière. En 2013 Denis Délestrac tire la sonnette d'alarme avec son documentaire « Le sable, enquête sur une disparition ». Cette ressource est victime d'une telle pression que des mafias se sont mises en place pour produire des projets pharaoniques tel que l'extension sur l'eau de Singapour ou les îles artificielles de Dubaï The Palm et The World qui ont nécessité à elles seules 500 millions de tonnes de sable.

3 Sources Planetoscope

Pour comprendre cette crise de la matière il faut savoir que le sable utilisé en construction est souvent un sable de carrière concassé. Mais face à l'épuisement des carrières terrestres, les industriels se tournent donc vers un sable marin rugueux à facettes qui permet à la matière de s'agréger et de tenir : « Il en existe trois catégories. Le sable «éolien» des déserts. Abondant, son grain, fortement usé et rond, le rend quasi inutilisable. Le sable «fluviatile» que l'on trouve dans le lit des rivières, anciennes ou actuelles, et au large des côtes devant les estuaires, lui, en revanche, est peu usé et fortement anguleux. Le troisième, intermédiaire des deux premiers, est constitué du sable des plages. »⁴ On assiste donc à des scènes étranges où sur de nombreuses plages de pays du Tiers-monde les populations locales volent le sable. Cela constitue pour eux une source de revenus importante bien payée par les mafias qui veulent toujours plus de ressources. Mais ce sable marin est plein de sel, et doit en être purifié sinon il rongera le ciment et fragilisera les constructions. Malheureusement ce n'est pas toujours le cas car c'est une opération coûteuse que les mafias peu scrupuleuses ne veulent pas payer. Cela donne des situations ubuesques : au Maroc des promoteurs lancent la construction de résidences secondaires avec vue sur la plage mais achètent le sable à des locaux qui le vole sur cette même plage. Le sable n'est pas lavé, on se retrouve donc avec des bâtiments fragiles, inhabitables et dont la vue qui a motivé la construction n'existe plus car le sable a disparu. Et ces ressources sont devenues comme mortes, inertes, prisonnières.

Le béton devient donc une ressource précieuse qui s'épuise car le sable tend à disparaître. Dans le monde entier les plages diminuent et reculent, mettant en danger les populations côtières et ce aussi bien dans les pays riches que dans les pays pauvres. Encore plus grave ces pénuries de ressources entraînent inéluctablement des conflits entre les pays qui vont vouloir lutter pour les gisements et les carrières.

⁴ Eric Chaumillon, professeur de géologie marine à l'université de la Rochelle et chercheur au CNRS in HIAULT, Richard, «la guerre mondiale du sable est déclarée», Les Echos.fr, disponible sur : https://www.lesechos.fr/24/02/2016/LesEchos/22136-044-ECH_la-guerre-mondiale-du-sable-est-declaree.htm (consulté le 15 décembre 2017)



Des pilleurs emportent le sable d'une plage de Larache (Maroc) © Véronique de Viguerie 2015



Wang Shu, maison d'hôte Wa Shan, Hangzhou (Chine), 2013 © Edward Denison 2013

En comparaison l'architecture de terre est beaucoup plus vertueuse. L'avantage de la construction en terre crue est qu'elle implique une grande économie de matériaux, d'énergie et d'argent. Le matériau est déjà sur place en grandes quantités, par conséquent il n'implique pas de pollution liée au transport. Et contrairement à la terre cuite il n'y a pas besoin de ressources et d'énergie pour la chauffer, elle est prête à être utilisée sans transformation ou mélange nécessaire. Une construction en terre crue implique également une réversibilité qui n'est pas possible avec le béton. Comme le dit Serge Joly faire « le choix de la terre c'est le choix du recyclage » car une fois le bâtiment devenu inutile ou en fin de vie il suffira de rendre à la terre son état originel ou de la réemployer pour construire quelque chose de nouveau. Avec ce matériau l'architecture resterait une ressource et ne serait pas figée à perpétuité.

L'idéal serait de mettre de côté cette aspiration à bâtir pour l'éternité. L'architecte veut laisser une trace pour les générations futures. Mais à l'heure de la dématérialisation de notre culture et de nos savoirs est-il toujours légitime de vouloir pérenniser la construction? Sommes-nous capables de prévoir les besoins des générations futures? Nous jugeons les édifices à leur pérennité : pour preuve l'enseignement architectural qui se concentre principalement sur les bâtiments majestueux des anciens : les pyramides et les temples grecs, symboles de perfection et de maîtrise parfaite de la science du bâti. Mais en réalité les bâtiments ont rarement une aussi longue durée de vie, et on finit par les démolir au bout de 40, 50, 60 ans. Et cela crée des quantités de déchets trop importantes lorsqu'on sait qu'en France le domaine du BTP génère 200 millions de tonnes de déchets par an. Bâtir pour l'éternité à l'heure où notre civilisation est en perpétuel changement semble contradictoire. Mais parallèlement utiliser des matériaux dotés de savoir-faire millénaires semble être un espoir écologique.



III - Un (re)nouveau vernaculaire





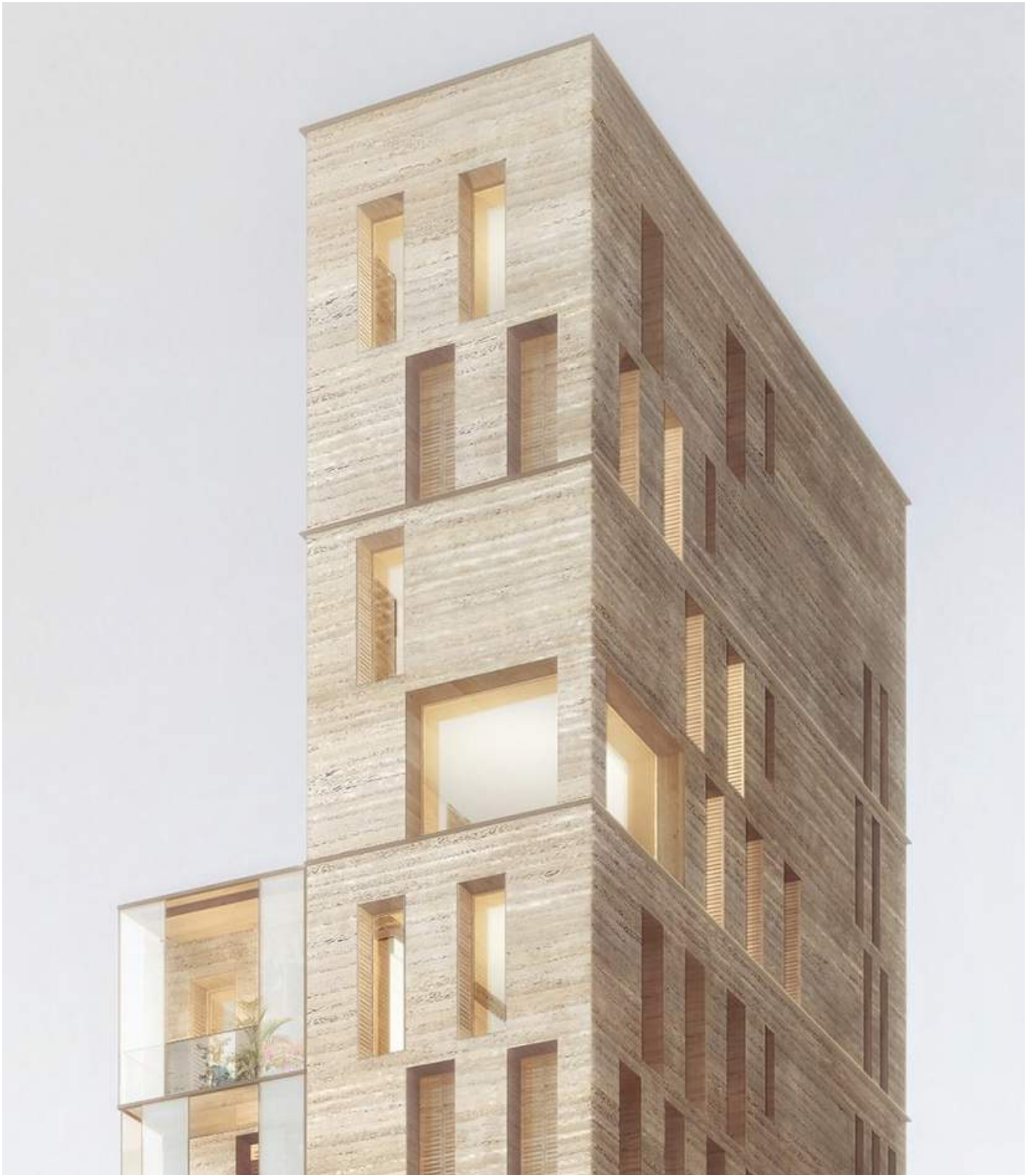
Serge Joly et Paul-Emmanuel Loiret, Habiter la terre, Paris (France), 2015 © Joly&Loiret 2015

L'idéal serait de retrouver les fondamentaux en mettant en œuvre des matériaux simples et ancestraux : la terre, la brique, le bois, les végétaux. Mais ils ne peuvent être la seule solution, construire tout en matériau unique serait un retour en arrière. Il n'y a pas de miracle, construire entièrement en terre ne peut pas être la réponse à toutes les crises. Les prouesses technologiques dans le bâtiment ne sont pas négligeables, il serait dommage de vouloir s'en débarrasser. On a besoin de créer une nouvelle destinée de l'architecture, et la diversité des matériaux et des techniques apporterai une richesse de proposition qui elle pourrait être une solution. Une fécondation de l'avenir par des méthodes ancestrales revisitées avec les connaissances d'aujourd'hui.

Il semble aujourd'hui indispensable que les futurs architectes fassent preuve d'une ouverture d'esprit pour remettre au goût du jour d'autres matériaux tombés en désuétude comme la terre mais aussi le lin, le chanvre, les roseaux, la pierre. Mais pour cela il faudrait revoir les bases de l'enseignement architectural, afin de montrer aux étudiants les possibilités de ces matériaux. Tout en gardant à l'esprit qu'il faut le bon matériau au bon endroit, on ne construira pas en bambou en Ile-de-France. Plus qu'un nouvel esthétisme c'est un moyen de répondre à un besoin environnemental juste et culturellement représentatif. Il faut en premier lieu proposer une alternative, et faire en sorte qu'elle soit efficace.

Plusieurs architectes ont aujourd'hui intégré dans leurs réflexions ces notions de nouveau vernaculaire et d'attachement à des savoir-faire en fonction du matériau disponible localement. L'agence Joly&Loiret fait partie de ces architectes précurseurs. Lors de l'appel à projet « Réinventer Paris » en 2015, ils ont présenté le projet « Habiter la terre », sous la forme d'une tour de 14 étages en structure béton habillée de pisé. La réutilisation de la terre de déblais du Grand Paris apparaît ainsi comme une application phare et novatrice, capable d'assurer la matérialisation des grands principes de l'écologie environnementale visant une réduction drastique des consommations énergétiques et des pollutions de l'air, de l'eau et du sol par le secteur du bâtiment. « De cette terre réincarnée, nous faisons enfin un signal dressé au sud de Paris, un totem tellurique, un symbole fort de renouveau pour l'attractivité et le rayonnement de la capitale » décrit l'agence. Le projet a fait parti des trois lauréats pour le site Masséna. Il n'a finalement pas été choisi mais avait fortement retenu l'attention. Mais ce n'était que partie remise car ils ont par la suite remporté un projet pour le concours « Réinventer la Seine » en partenariat avec l'architecte chinois Wang Shu¹. Ce projet serait une première mondiale car il s'agirait d'un quartier de 30 000 m² de terre crue dans la banlieue d'Ivry qui devrait voir le jour d'ici 2030. Et le projet va plus loin dans son identité de nouveau quartier car l'agriculture urbaine prendrait une place primordiale dans le fonctionnement du quartier. On constate ici un vrai désir de localité, de vernaculaire pensé jusque dans le mode de vie.

¹ L'architecte chinois Wang Shu, lauréat du prix Pritzker en 2012 et président d'honneur du TERRA Award, a pour objectif de créer une nouvelle architecture contemporaine chinoise et privilégie les matériaux locaux, dont la terre crue. Il a construit en 2012 la Wa Shan Guest House pour la China academy of Art sur le campus de Xiangshan, dans la ville de Hangzhou en Chine, en terre crue avec l'aide de CRAterre.



Serge Joly et Paul-Emmanuel Loiret, Habiter la terre, Paris (France), 2015 © Joly&Loiret 2015



Bruno Rollet, Le Candide, Vitry-sur-seine (France), 2012 © Luc Boegly 2012

Si l'on étend le champ des matériaux à la terre cuite, on peut également parler du projet de la cité Candide à Vitry-sur-Seine.

L'architecte Bruno Rollet a conçu ce bâtiment de logements sociaux en 2012 comme un « extrait de nature ». La bâtiment est composé de briques et d'osier pour les gardes corps. L'ensemble est traité avec des formes courbes, organiques, douces. Les matériaux lui donnent un confort thermique, hygrométrique et acoustique très performant. La conception du bâtiment a amené celui-ci à rejeter moins de 5 kg de CO₂ par mètre carré par an. Il est composé d'un jardin potager sur le toit, d'une éolienne qui utilise le vent pour remonter l'eau nécessaire à son irrigation, de serres pour les cultures et d'espaces communs, des idées reprises à une échelle beaucoup plus grande par le programme de la banlieue d'Ivry. L'idée d'entraide, d'échange et de lien est fortement mise en avant dans le projet. Bruno Rollet construit autrement à l'aide des matériaux naturels, des techniques anciennes et nouvelles pour habiter autrement. On obtient un quartier qui n'est plus un objet d'expérimentation mais un lieu d'action et de confirmation au service d'un renouveau vernaculaire.

Ces deux projets permettent de mesurer une certaine évolution architecturale, ce désir d'un habitat mais aussi d'une vie plus raisonnée, au plus près de la nature et de notre environnement. La cité Candide fut le prétexte d'un modèle applicable à une collectivité plus grande. De l'immeuble d'habitation de 29 foyers en 2012 on passe aujourd'hui à une surface regroupant 300 logements, un hôtel, un gîte urbain, un centre de balnéothérapie, des cafés, des centres sportifs et même le Collège international de la photographie du Grand Paris. Le tout dans des bâtiments de terre crue aux portes de Paris. Ce projet marquerait d'une pierre blanche l'ère d'un nouvel urbanisme vernaculaire, qui espérons-le sera ensuite reproduit dans d'autres villes de pays développés, pour arriver finalement à prendre place dans les pays émergents.



Bruno Rollet, Le Candide, Vitry-sur-seine (France), 2012 © Luc Boegly 2013



Charlotte Skene Catling et Jaime de la Peña, Flint House, Waddesdon (Angleterre), 2015 © James Morris 2015

Mais cette nouvelle culture de l'architecture vernaculaire n'est pas propre à la terre crue. Cette démarche n'est pas limitée à un matériau comme on a pu le citer plus haut. De nombreux projets tirent parti des matériaux disponibles sur le site ou aux alentours, mais également font référence à un patrimoine culturel, à l'histoire du lieu. Comme la Flint House de Skene Catling de la Peña, construite en 2015 et récemment élue maison de l'année en Angleterre par l'Institut royal des architectes britanniques, qui est un bon exemple pour la pierre. Situé sur une veine de craie qui s'étend des falaises blanches de Douvres jusqu'à Norfolk sur la côte est de la Grande-Bretagne, le bâtiment est traité comme un paysage ou une extrusion géologique. « Le silex est un matériau ancien lié au jaspe, à l'obsidienne et à l'onyx; une forme dure, cryptocristalline de quartz trouvée seulement dans la craie, et en abondance sur la surface des champs labourés entourant le site » dit l'architecte. Le bâtiment a un aspect brut qui fait écho au paysage auquel il est inextricablement lié, et la forme est sculptée en utilisant des couches de matériaux naturels qui s'y trouvent: silex et craie avec des inclusions minimales de béton, de verre et de métal. L'architecture devient presque un dispositif optique, avec ces différentes roches composées en dégradé. Elle est en phase avec son environnement, tant dans sa technique qui est celle des murs de paysans composés de pierres plates empilées, que dans sa composition et sa conception. Les architectes se sont approprié un héritage architectural qui est parfaitement cohérent et dont le résultat est très contemporain de part son aspect sculptural. Ce qui n'est pas sans rappeler une autre réalisation de Wang Shu, le musée d'art de Ningbo en Chine², qu'il voulait semblable à une montagne, une entité forte comme dans les peintures de paysages traditionnels chinois. Pour cela il a utilisé un savoir-faire traditionnel, le *wa pan*³, une technique vernaculaire pratiquée par les fermiers locaux.

2 Le musée d'art et d'histoire de la ville de Ningbo dans la province du Zhejiang (Chine), inauguré le 5 décembre 2008.

3 Le *wa pan* est une technique de réemploi développée par les fermiers de la province du Zhejiang. Lorsque les bâtiments sont touchés par les typhons, les fermiers reconstruisent avec les débris, tuiles et briques des anciennes habitations. C'est un système capable d'accueillir des pièces mal ajustées et incompatibles entre elles.

Cette prise en compte de l'héritage culturel constructif s'applique également au projet de cabane minimaliste de Muji et Naoto Fukasawa⁴, la Muji hut, dont la commercialisation est sur le point d'être lancée. Ce concept s'éloigne des précédents car il s'agit ici d'une cabane en kit à monter soi-même, qui n'a pas pour fonction de servir d'habitation principale. Mais la façon dont le projet a été pensé rentre dans les notions de respect de la nature et de prise en compte d'un héritage culturel. Tout d'abord la cabane n'est proposée à la vente que sur le territoire japonais. Elle est composée presque uniquement de bois, le piètement et les menuiseries sont fait eux de matériaux recyclés. Et c'est là que Fukasawa vient injecter le savoir-faire japonais : le revêtement bois extérieur est brûlé selon le *shou sugi ban*⁵, une technique traditionnelle japonaise permettant de renforcer et de protéger le matériau des agressions extérieures. On obtient une esthétique qui mêle le respect de la fonction de la cabane à une sobriété claire et efficace. Cet objet est probablement déjà dans le futur, un futur où on assistera à une sorte d'industrialisation, de commercialisation de ce néo vernaculaire respectueux des techniques acquises au fil des siècles.

4 Naoto Fukasawa est un designer japonais qui collabore avec Muji depuis 1999, année pendant laquelle il avait imaginé un objet emblématique de la marque, le lecteur CD mural, qui est rentré dans les collections permanentes du MoMA à New York.

5 «Technique japonaise qui consiste à brûler le bois en surface afin de renforcer sa résistance aux attaques des divers parasites. L'action radicale du feu permet en outre d'homogénéiser les différents lots de bois et accentue la force visuelle de l'ensemble» in *Matière grise : matériaux, réemploi, architecture*, cat. expo., dirs. Julien Choppin et Nicola Delon, Paris, Pavillon de l'Arsenal, 26 septembre 2014 - 25 janvier 2015, éditions du Pavillon de l'Arsenal, 2014.



Naoto Fukusawa pour Muji, Muji hut, Japon, 2017 © Muji 2017



Réinventer la Seine, Manufacture sur Seine, Site de l'ancienne usine des eaux, Ivry-sur-Seine © Amateur Architecture Studio, Joly&Loiret, 2017

Conclusion

La transversalité des notions abordées font de la terre crue un matériau doté d'exceptionnelles qualités. Si l'on veut ouvrir les portes d'une nouvelle architecture éthique et durable, il semble plus que temps de devoir considérer ce matériau avec sérieux. La terre est un début de réponse aux crises écologiques, sociales et économiques qui touchent notre société mais il faut non seulement repenser ce avec quoi on bâtit, mais également la façon et la raison. Comme le disait Serge Joly, le futur de l'architecture c'est peut-être savoir dire non, refuser de construire, apprendre une frugalité, et se réimprégner d'un savoir-faire trop longtemps mis de côté chez les pays développés.

On gagnerait à enseigner aux architectes la façon dont on construit plutôt que la façon dont on conçoit. En France, les étudiants n'apprennent pas ce savoir qui est celui des ingénieurs. Ils apprennent à maîtriser une philosophie de l'architecture plutôt que sa mise en oeuvre. Il leur est difficile par la suite de se diriger vers des techniques de construction qui semble ne pas avoir besoin d'eux. Pourtant, cet enseignement commence à se mettre en place, et une nouvelle génération d'architecte se dirige vers ces matériaux encore trop peu exploités chez nous. Cela donne naissance à des architectures alternatives dynamiques qui prouvent qu'un progrès soutenable et salubre se met en place. Tant d'un point de vue écologique vital que d'un point de vue économique et sociétal, indispensable à faire de nous une civilisation évoluée. Tant qu'on ne se décide pas à prendre en compte de façon systématique ces notions, l'architecture ne répondra jamais complètement à la demande.

C'est pourquoi on devrait remettre en avant les mécanismes acquis par nos ancêtres, réinjecter la sensibilité humaine et y fusionner la perfection de la machine. «Anciens matériaux» ne signifie pas forcément techniques anciennes, et hybrider intelligemment nous ouvrirait des portes pour se construire un avenir meilleur.

Interview de Serge Joly

Interview de l'architecte Serge Joly réalisée le 24 octobre 2017

Lorsqu'on observe votre parcours on constate que vous avez d'abord travaillé le bois. Il semble que vous avez approfondi l'étude du vernaculaire et de l'éco conception pendant plusieurs années jusqu'à bâtir la maison du parc de Milly-la-foret partiellement en terre crue en 2013, projet pour lequel vous avez été récompensé par le prix national de la construction en terre crue. Dans quel contexte vous êtes-vous intéressé à l'architecture vernaculaire ou éco-conçue?

Serge Joly : L'origine de notre intérêt pour l'architecture vernaculaire débute avant qu'on ait entamé le travail d'agence, ce qui nous a conquis c'est vraiment les voyages. En fait quand on était étudiant on était à la fois passionné par les études d'architecture et on était aussi de grands voyageurs moi et mon associé. Et du coup on est parti un peu dans toutes les régions en Asie, en Amérique Latine, en Afrique aussi, mon associé était architecte des ambassades de France en Afrique pendant ses études.

Moi : Oui j'ai vu sur votre site que vous avez réalisé une ambassade au Gabon pour un concours en 2014.

SJ : Alors après oui on a été invité plus tard en fonction des concours dans ces territoires mais l'origine de notre intérêt pour l'architecture ver-

naculaire ce sont ces voyages. Il faut comprendre qu'à l'époque ou on était étudiants en architecture, moi j'ai passé mon diplôme en 99, l'enseignement qu'on avait à l'école c'était un enseignement très beaux-arts. Soit très beaux-arts et très traditionnel avec du dessin au lavis, soit un enseignement très moderne, plutôt le mouvement moderne, le modernisme international, l'idée que finalement le contexte avait peu d'importance donc on était pas du tout du tout sensibilisés sur ces questions-là. La question environnementale était juste émergente dans l'enseignement, très absente et il y a eu un grand fossé entre ce qu'on nous enseignait à l'école et ce que nous on avait pressenti dans nos parcours à l'étranger qui était la chose suivante, c'était que quand on était en voyage on était intuitivement convaincu que les architectures dans les différents pays qu'on visitait nous semblaient absolument, totalement faire sens dans les lieux dans lesquels elles se développaient.

M : Parce qu'elles répondaient beaucoup plus à un besoin?

SJ : Oui parce que en fait elles étaient totalement liées à des cultures donc elles nous semblaient être en adéquation avec des manières d'être au monde qui sont différentes, dans différents territoires, elles étaient totalement liées avec la physicalité des lieux, elles étaient des émergences des ressources naturelles, de ce qu'on trouvait là et en fait on les trouvait, c'est ça qui nous a conquis en fait, c'est qu'à la fois en fait on avait pas d'enseignement là-dessus, du tout, et à la fois on était très... on avait une forte intuition sur le lien qu'il y avait entre les édifices fait par les hommes et le rapport à leur environnement

M : Donc en fait pendant vos voyages ça a vraiment été une grosse découverte, vous n'en aviez pas entendu parler avant, vous avez constaté sur place ce type d'architecture.

SJ : C'est ça, c'est comme ça que s'est fondé notre association, c'est comme ça qu'on a commencé à travailler avec mon associé. On a commencé à travailler ensemble parce en fait on s'est trouvé ce point d'intérêt commun, qui était autour de la question du voyage. Mais au-delà de la question du voyage par lui-même qui était quelque chose qui nous intéressait puisqu'on était jeune et on avait une fibre d'aventurier, c'était surtout qu'on partageait cet intérêt pour les architectures vernaculaires au final. À l'époque on donnait pas ce nom, on disait pas les architectures vernaculaires.

M : Oui d'après mes recherches c'est un terme assez vieux qui a commencé à être utilisé dans les années 60-70 pour l'architecture mais qui a commencé à se répandre beaucoup plus tard.

SJ : Oui et puis il a plein de sens différents, il y a plein de manières en fait de l'apprécier. Mais en fait c'est l'architecture faite par les hommes pour eux-même. Après il y a des origines étymologiques qui sont liées plutôt à l'esclave, à la maison je crois. Je dis peut-être une bêtise mais sinon dans l'usage courant c'est ça, c'est quand on fait l'architecture, on la fabrique pour nous-même.

M : Ensuite donc la maison du parc de Milly-la-Foret, ce projet a-t-il été votre premier contact avec l'architecture de terre crue?

SJ : Non on avait déjà travaillé autour de la question de la terre crue, notamment c'est assez ancien mais mon associé avait fait son diplôme en Côte d'Ivoire et c'était deux maisons en terre crue.

M : Ah oui donc l'intérêt était là très tôt!

SJ : C'est un vieux sujet mais après Milly c'était l'occasion d'un passage à l'acte avec la terre crue.

M : On constate que vous mariez la brique de terre compressée à d'autres matériaux naturels. Pareil pour votre récent projet de tour sur le site de la gare Masséna dans le cadre de l'appel à projet « Réinventer Paris ». Quels sont pour vous les aspects positifs que la terre crue peut apporter à une architecture parisienne, haussmanienne?

SJ : Il y a plusieurs choses sur la relation de la terre crue à Paris. La première chose c'est que c'était un peu une provocation de notre part à l'origine le concours « Réinventer Paris ». En fait on était un peu épuisé de voir se développer une architecture qui était une architecture qui dénaturait de plus en plus notre relation à l'environnement, c'est-à-dire l'artificialisation grandissante des constructions dans l'environnement urbain.

M : Oui j'ai vu une conférence TED récemment sur ce thème-là [« Why glass towers are bad for city life - and what we need instead » de Justin Davidson] c'est que dans toutes les villes actuellement on construit juste en béton, acier, verre et peu importe la ville ça a la même tête. On perd justement ce côté culturel.

SJ : Oui en plus là c'était à Masséna donc dans un quartier qui est un quartier émergent où ils ont déplafonnés les hauteurs et où il y a une expression qui nous semblait être celle de la ville contemporaine mais qui est la direction que nous on ne partage pas forcément. On avait ce rêve, cette idée que l'environnement urbain peut aussi être le lieu d'une re-connexion avec une forme de naturalité, les éléments, le vent, le ciel, le soleil, les matériaux naturels, qui pour nous convoquent une émotion qui est très différente des matières

transformées, industrialisées qui sont des matières mortes. Ça on va dire que c'était une première intuition, une provocation qui était nécessaire, c'est-à-dire l'idée de venir faire un symbole d'une re-connexion entre la ville et son sol. Et puis là ou c'est devenu beaucoup plus pertinent c'est quand on a conduit les analyses, quand on a développé le projet. Il se trouve que la démarche ne vient pas toute seule et que au préalable depuis plusieurs années on a construit des relations avec les laboratoires CRAterre et Amaco parce que la question de la matérialité est une question qui nous intéresse beaucoup, les matières et matériaux naturels nous intéresse depuis longtemps, c'est pour ça qu'on travaille et qu'on s'est rapproché de ces laboratoires.

M : Oui j'ai vu que aviez fait des projets utilisant la brique, le bois, d'autres projets en terre...

SJ : Mais ce qui nous a intéressé dans la tour à Paris à ce moment-là c'est surtout qu'on a découvert qu'on pouvait effectivement construire avec les terres de Paris, c'était une première approche. Après on a découvert qu'il y avait une ressource absolument spectaculaire en terme de déblai, de terres inertes, 400 millions de tonnes de terre à l'horizon 2030.

M : Oui avec les travaux du Grand Paris.

SJ : Oui entre autres les travaux du Grand Paris ça représente 10% des volumes de terre qui sont extraites, mais 90% du reste c'est des terres de chantiers, d'excavation des bâtiments mais aussi des aménagements de voiries ou autres, et donc il y a un volume disponible qui est monstrueux, gigantesque, et dont personne ne sait quoi faire. Donc en fait on s'est dit qu'à la fois il y avait une sorte de dimension symbolique, philosophique, sur le changement de paradigme et notre rapport au territoire mais il y avait aussi un enjeu beaucoup

plus pragmatique sur la question des ressources, de la gabegie de cette ressource incroyable qu'est la terre et qui était perçue, qui est considérée aujourd'hui dans les travaux comme un déchet, un rebut, alors que c'est une ressource. Donc voilà c'est ça qui nous a intéressé.

M : Ensuite vous avez donc réalisé le projet, vous l'avez présenté au concours, est-ce que vous avez fait face à des réticences en présentant ce projet? Si oui lesquelles? Y a-t-il des gens que ça a choqué?

SJ : Oui il y a eu plusieurs réticences, il y a une première réticence qu'on a tout de suite entendue c'est la question de l'identité. L'idée, la question de l'identité d'un territoire c'est quelque chose qui nous intéresse profondément donc on nous a opposé au début l'idée que Paris était une ville de pierre, une ville minérale, et que c'était pas du tout une ville de terre et que donc ça n'avait pas vocation à l'être. Et donc on s'est beaucoup interrogé là-dessus et ce qu'on a compris c'est que la relation qu'il y a entre un territoire et un matériau est une relation qui évolue dans le temps. En réalité Paris n'est pas une ville de pierre depuis toujours. Elle est une ville de pierre à partir d'une certaine époque, à partir du moment où on a compris un certain nombre de processus, de procédés, de logistique d'extraction de la pierre, et de disponibilité en carrière. Mais au Moyen âge Paris c'était une ville qui était construite en colombage et en remplissage de terre.

M : Oui il y avait une forte présence du bois.

SJ : Voilà il y avait beaucoup de bois, et donc la question c'est celle du milieu, du rapport au milieu et à la matière qui change avec le temps, la question c'est quelles sont les ressources qui sont disponibles dans quelle période. Aujourd'hui Paris est historiquement une ville minérale mais

elle n'a plus de ressources en pierre. Aujourd'hui la ressource urbaine ce serait absolument incroyable si c'était une ressource de terre, c'est-à-dire que c'est une ressource qui traditionnellement est plutôt une ressource rurale mais les volumes de matériaux les plus disponibles qui ne sont pas utilisés ce sont des volumes de terre. Et donc c'est là où ça pose toute la question importante de la manière par laquelle on réintroduit un vocabulaire architectural en terre contemporain dans la ville ce qui existe très peu aujourd'hui. Il y a beaucoup de vocabulaire d'architecture en terre dans le monde rural et il y a très peu d'exemple dans le milieu urbain, pourtant la ressource est urbaine. Donc nous c'est ça la question qu'on pose. Après il y a eu de très fortes réticences quand on est dans l'opérationnalité : il y a des réticences qui sont d'ordre financières, c'est-à-dire combien ça coûte, il n'y a pas de filière, où est-ce qu'on trouve les matériaux, personne les fabrique, comment on fait. Et puis il y a une deuxième réticence très forte qui est sur la pérennité des ouvrages, à savoir comment ça tient dans le temps, comment ça vieillit, etc. Donc sur la première question qui est celle de l'économie nous ce qu'on dit aujourd'hui c'est que effectivement, il y a beaucoup de choses à construire, il y a beaucoup de freins juridiques qui sont à lever, néanmoins ça avance. Nous on a beaucoup de commandes pour faire des bâtiments en terre, on a gagné le prix d'une recherche par la SGP sur le développement d'une filière de brique de terre extrudée sur laquelle on réfléchit avec des industriels, on est lauréat d'un prix de recherche qui est financé par la commission européenne, et avec la ville de Sevran ils vont nous financer la construction d'une usine de matériaux de construction en terre crue, quatre familles de matériaux, qui seront développés sous trois ans avec un financement de 4,6 millions d'euro. Donc nous surtout ce qu'on voit arriver là c'est qu'il y a une sorte d'alignement de planètes entre une volonté politique, une connaissance scientifique

qui est inégalée de la part des laboratoires sur la manière dont on peut reformuler les terres et les repenser et des objectifs réglementaires sur le recyclage des ressources qui fait que les portes sont en train de s'ouvrir et qu'il y a beaucoup de perspectives qui semblent être assez prometteuses.

M : Et pour vos financements par exemples, ces recherches sont-elles en partie financées par CRAterre ou par l'État?

SJ : Non alors pour le projet de recherches avec la SGP il est financé par la SGP, qui s'intéresse beaucoup à savoir ce qu'ils peuvent faire de leur terre. Donc effectivement ça les intéresse alors on a un budget de financement. L'Europe c'est une subvention européenne. Après il y a des apports qui seront probablement fait par la ville de Sevran, et après on est lauréat d'un concours sur « Réinventer la Seine » avec Wang Shu. À Ivry on a gagné un projet de 60 000 mètres carrés de bâtiments divers qui vont être construits en partie en terre crue et ça c'est un projet qu'on développe avec un promoteur qui est en train de racheter le site à la ville de Paris qui est partenaire de cette opération. Donc il y a des financements qui sont privés, il y a des financements qui sont européens, et ce qui est important c'est que c'est pas forcément des financements théoriques, ce sont des financements qui ont vocation à déboucher sur des applications très concrètes puisque nous on a l'objectif de construire un bon paquet de bâtiments dans cette perspective.

M : Oui c'est pas juste de la recherche ayant pour but une philosophie de l'architecture, c'est vraiment pour faire du concret et pour être employé.

SJ : Non c'est pour opérer sur ces bâtiments et surtout notre objectif c'est de trouver les bonnes

manières de construire en terre parce que c'est pas du tout évident, c'est un matériau qui est très fragile, qui demande beaucoup d'attention, on fait pas la même architecture avec ce matériau qu'avec d'autres, donc ça demande à vraiment comprendre ce matériau en amont.

M : Oui et puis j'imagine qu'en fonction de la composition de la terre et de l'endroit on ne va pas construire le même bâtiment, là où la terre est plus sableuse, plus argileuse...

SJ : Oui absolument c'est pour ça qu'on réfléchit à plusieurs champs d'application et à plusieurs matériaux à partir des terres de Paris. Sachant que les terres de Paris sont assez variées et qu'il y a aussi un enjeu logistique entre le moment où les terres vont être extraites parce qu'on travaille pas mal avec la SGP sur les creusements des gares, on essaie de comprendre en fait quel est la nature des terres, à quel moment elles vont sortir, à quel moment on va pouvoir les extraire, à quel moment on va les utiliser, comment on va les stocker, comment on va les transformer. Il y a un enjeu de ressources, de disponibilité dans l'espace mais aussi dans le temps, c'est à dire logistique, à quel moment on fait quoi.

M : Vous disiez aussi que vous aviez pas mal de commandes de projets en terre crue. Vous n'en avez que en France, ou vous en avez à l'étranger? C'est réparti de quelle façon?

SJ : Non que en France. Notre réflexion à l'origine elle est très axée sur la question des disponibilités en terre sur le bassin parisien ou la région Ile de France, donc essentiellement les acteurs qui sont intéressés par ces démarches ce sont des acteurs qui ont été mis au courant pendant notre exposition « Terre de Paris » au pavillon de l'Arsenal. Ce sont donc plutôt des acteurs de la région parisienne.

M : D'accords donc même dans votre travail vous restez dans une démarche un peu vernaculaire, en ce qui concerne la terre crue vous restez dans ce bassin parisien.

SJ : Oui on reste vernaculaire dans une approche de bon sens, c'est-à-dire que comme tu disais on réfléchit à élaborer des matériaux à partir de ce qu'on trouve, c'est la matière qui guide notre démarche, à la fois au niveau des matériaux qu'on va produire mais aussi au niveau de l'architecture, c'est pas l'architecture qui domine le matériau. On se plie aux lois du matériau. On essaie de le transformer au minimum et pour des raisons environnementales c'est ça qui fait le gros intérêt de la terre. Le bilan carbone et l'énergie grise consommée pour produire les matériaux est quasi nulle. Si il y a peu de transport et si il y a un minimum de transformation c'est quasi nul. Donc si on est vraiment dans le bon sens on va essayer de le transformer au minimum et de le transporter au minimum, le but c'est bien celui-là, donc dans ce sens-là ça peut être considéré comme vernaculaire.

M : Pensez-vous au recyclage du bâtiment lors de sa construction?

SJ : Le choix de la terre c'est le choix du recyclage.

M : Mais quand vous dites on va bâtir en terre crue est-ce que vous utilisez des additifs?

SJ : Non, quand on a fait l'exposition « Terre de Paris » on a prit une position qui est celle d'une grande partie des personnes engagées dans la construction en terre crue et qui a fait l'objet d'un appel dans le cadre des rencontres internationales de la terre crue à Lyon qui a précédé l'expo. Et la position elle est assez simple, c'est qu'il ne faut absolument rien ajouter dans la terre. Et surtout

pas du ciment, parce qu'en fait il y a une tendance à rajouter du ciment pour lui donner des propriétés mécaniques et de résistance plus importante.

M : J'ai lu que c'était beaucoup pour lui donner une résistance à l'eau en particulier.

SJ : Effectivement mais quand on fait ça on rend le matériau totalement impropre à la recyclabilité. En fait ça devient un béton.

M : Oui ça porte même le nom de géobéton mais au final c'est une sorte de greenwashing, autant faire en béton directement non?

SJ : Oui mais c'est une sorte de béton de site, donc l'avantage du béton de site c'est que au moins il y a une partie du matériau qui est prit sur place. Néanmoins c'est beaucoup moins intéressant que la terre crue sans additifs parce que le problème c'est que ce qui fait l'intérêt de la terre crue c'est que c'est un matériau naturel. Donc quand on met du ciment dedans c'est plus un matériau naturel et surtout c'est un matériau qui n'est plus recyclable, qui nécessite à être concassé et dont on arrive pas à séparer les particules de ciment du reste donc il peut pas retourner à un état naturel. Alors que la terre crue sans additif offre des qualités de recyclabilité qui sont exemplaires.

M : Si un bâtiment arrive en fin de vie on peut décider de le détruire ça redevient de la terre, et on peut très bien créer un nouveau bâtiment avec cette même terre.

SJ : Absolument, par contre effectivement c'est fragile mais notre capacité à comprendre la fragilité des choses et à travailler avec c'est quelque chose d'important aujourd'hui et ça demande des compétences en conception qui sont supplémentaires. Ça veut dire qu'il faut pas

mettre la terre crue en oeuvre n'importe comment, n'importe où, exposée de la mauvaise manière, faut faire les bons détails, il faut écouter ce dont a besoin la matière pour qu'elle soit pérenne, mais ça demande à repenser notre manière de faire de l'architecture. On peut plus faire plier la matière à nos exigences, à nos envies de créateurs. Il faut qu'on l'écoute et qu'on soit à son service. C'est une autre manière de penser le projet.

M : Quel avenir imagineriez-vous à votre tour si elle avait été sélectionnée? Dans le sens son espérance de vie, est-ce qu'elle aurait pu être agrandie, est-ce qu'elle aurait été là que 50 ans et ensuite on aurait enlevé la terre, détruit la structure et fait autre chose de cette même terre?

SJ : Je sais pas mais ce qui est certain c'est que si on avait gagné ce projet il y aurait eu des gros enjeux techniques à résoudre, néanmoins on était accompagné par un des meilleurs constructeur, le meilleur constructeur en terre actuellement dans le monde, qui est Martin Rauch et qui était notre partenaire sur ce projet et un des gros spécialiste de la préfabrication du pisé. Donc en fait la technologie qui aurait été employée ç'aurait été celle de Martin Rauch avec le pisé préfabriqué qui est la même employée pour le bâtiment d'Herzog et de Meuron pour Ricola. Donc voilà après on a pas pu pousser plus loin les études mais il y aurait eu sûrement des grands sujets qui étaient liés à la grande hauteur du bâtiment, à son exposition aux intempéries mais aussi à l'environnement urbain qui est agressif.

M : À quoi ressemblerait le quotidien d'un parisien habitant dans une architecture composée en partie de terre? Cela changerait radicalement sa façon de vivre? Quel impact cela aurait-il?

SJ : Oui il y a un impact. Imaginons une urbanité faite, construite à partir de matériaux naturels,

géosourcés ou biosourcés. Je pense que notre rapport à la ville serait très différent. Nous on imagine que la ville et la nature ne sont pas deux éléments qui sont irréconciliables et on a eu tendance à faire des milieux urbains denses, des lieux qui étaient totalement dénaturés, qui n'avaient plus de rapport avec l'environnement naturel. Donc j'imagine que si on arrivait à construire ces environnements on arriverait à faire de la ville un lieu qui est plus en communauté avec l'environnement. Et donc on y vivrait mieux parce qu'on aurait un rapport aux choses qui serait un rapport au vivant. On va dire que ça c'est une dimension un peu philosophique, psychologique sur l'habiter. Et après il y a des dimensions très pragmatiques sur le confort, un bâtiment en terre crue c'est un bâtiment sain, c'est un bâtiment qui est pas plein de formaldéhydes, qui est pas plein de polluants. Il y a aujourd'hui dans nos environnements et en particulier dans le bâti beaucoup de pollutions qui sont liées aux matériaux. C'est le même enjeu que l'alimentation. Donc en fait la terre c'est quand même le gage d'une forme d'environnement qui serait sain pour notre corps.

M : On pourrait peut-être envisager une augmentation de l'espérance de vie, moins de cancers, ce genre des choses?

SJ : Ça serait difficile à dire, je sais pas si l'architecture a ces possibilités-là. Mais on peut se dire que notre environnement a un impact sur notre qualité de vie ça c'est sûr. Après il y a des qualités hygrothermique, sur le taux d'humidité dans l'air par exemple. Un bâtiment en terre si il y a des modifications sur le taux d'humidité elle a une capacité à absorber ou à restituer l'humidité. Il y a donc un confort sur l'ambiance dans l'habitat. Il y a un apport qui est physiologie et il y a un aspect psychologique dans la manière dont on peut reconstruire notre rapport au monde.

M : Quand avez-vous commencé à enseigner? Est-ce dans le but de créer un apprentissage des matériaux naturels et ainsi d'ouvrir les horizons à de futures nouvelles architectures vernaculaires, d'apprendre cette architecture vernaculaire qui a longtemps été snobée? Car on apprenait l'architecture en commençant par l'Antiquité et on a longtemps enseigné uniquement ce qui était considéré et réalisé par les grands maîtres.

SJ : Alors l'enseignement moi j'ai commencé à enseigner quand... En 2007 je crois, donc il y a une dizaine d'année. Ça c'est important pour nous, c'est-à-dire qu'on est tout les deux enseignants, on fait de la recherche et on est praticiens. Et ce triptyque là il est central dans notre travail et on imagine plus qu'une activité puisse fonctionner sans les autres. On a toujours imaginé que l'enseignement devait être lié à une forme d'exercice pratique, qui doit être lié à la recherche, qui doit être lié à la pédagogie. Parce que ça nous apprend à nous questionner sur ce qu'on fait en même temps qu'on questionne les étudiants et qu'on discute avec eux. On est dans une période qui est une période de révolution, qui va totalement faire muter ce métier, c'est ce qu'on pense, et donc la question de l'enseignement elle est centrale. Les nouvelles générations ont une capacité à aller dans une autre direction et on essaie d'accompagner ce mouvement et de faire un enseignement autour de la question des matières naturelles entre autres, mais aussi des contextes, des milieux et de l'habiter, des usages, pour que les nouvelles générations soient armées ou qu'on leur donne en tout cas tous ce que nous on a pu construire modestement.

M : À quoi ressemblerait le métier d'architecte de demain si on construisait uniquement de façon éco-conçue? Comment évoluerait l'architecture? Quelle serait la vie de ces nouveaux bâtiments?

SJ : Moi j'imagine que déjà on travaillera très différemment, probablement plus à l'écoute des besoins, avec beaucoup plus de précautions sur ce qu'on fait. Je crois que la première grande question c'est de savoir si il faut faire quelque chose avant de le faire, c'est la première action la plus éco-responsable, c'est de ce demander si ce qu'on fait est nécessaire. Parce qu'on fait quand même un métier qui a un impact sur l'environnement il faut se poser la question de la nécessité des choses qu'on fait, peut-être que le bon architecte de demain c'est celui qui sait dire non, qui sait dire peut-être qu'il faut pas faire ce projet, qu'il est pas nécessaire et qu'il vaut mieux faire moins. Du coup c'est quelque chose qui est à l'envers de la tradition du métier qui est plutôt de pousser à faire projet, parce que pour l'architecte c'est son travail. Peut-être que demain il faudra apprendre à être un conseiller auprès de certaines personnes pour leur apprendre à faire moins, ce qui serait fou mais un vrai bouleversement qui fait pourtant sens. Après ça demande je pense un changement de méthode qui remet complètement en question la manière dont on conçoit aujourd'hui. Peut-être qu'on sera moins dans des actes isolés, plus au service et à l'écoute des besoins d'une communauté, plus à l'écoute de ce qu'on peut trouver sur place et surtout que le projet n'est pas un concept, le concept d'un auteur isolé du reste des questions et qu'il y a plutôt une nécessité à intégrer un ensemble de dispositifs complexes pour faire projet.

M : Du coup est-ce que vous pensez que demain tout ce principe de « starchitecte » existera encore ou justement les architectes seront beaucoup plus dans un travail local?

SJ : Je sais pas moi les architectes que j'apprécie ne sont plus des stars architectes. Les architectures que je regarde qui m'intéresse et pas mal de gens autour de moi ne sont plus les grandes stars

de l'architecture des dix années passées et qui sont en réalité plutôt devenus assez « has been » je pense.

En ce moment on regarde pas mal H architectes, des architectes espagnols qui en fait on vécu la crise économique et qui se sont retrouvés à devoir faire des projets dans un contexte économique très difficile et qui donc se sont posés la question de comment on faisait avec quasiment rien des projets qui étaient de qualité. Et cette situation d'économie budgétaire a conduit à une forme d'économie sur l'empreinte énergétique car en faisant avec un minimum de choses ils sont arrivés à faire des bâtiments qui sont très bien pensés, très économes. Et ça c'est une démarche qui nous intéresse, une démarche sur laquelle on réfléchit en ce moment parce que la terre soulève un certain nombre de questions économiques. Alors en parallèle du développement de ces filières et d'utilisation de ces matériaux naturels qui sont très d'avant-garde, il faut avoir une vraie réflexion sur l'économie du projet pour que la mutation opère, pour qu'on puisse convaincre un certain nombre d'acteurs comme les promoteurs à faire des projets avec ces matériaux-là.

M : Pour finir dans le domaine de l'éco-conception, avez-vous d'autres objectifs que l'utilisation de la terre crue?

SJ : Oui en fait nous on a pas vocation à faire de la terre crue partout, on pense juste qu'il y a des situations dans lesquelles il y a des dispositifs constructifs plus adaptés que d'autres donc en fait c'est un peu au cas par cas. Et par contre aujourd'hui on travaille quasiment plus qu'avec des matériaux naturels : la pierre massive, les matériaux avec les fibres, y compris le bois, tout ce qui est végétal, la terre crue ou cuite. C'est essentiellement ce autour de quoi on travaille. Alors après il y a énormément d'innovation, il y a aussi une vraie question sur les outils aujourd'hui.

L'enjeu environnemental révèle la nécessité de retourner vers des matériaux qui sont peu transformés comme ce que j'évoque. Par contre il y a des nouveaux outils qui émergent, je pense à tout ce qui est commande numérique, découpe laser ou au jet d'eau, l'impression 3D qui probablement peuvent faire l'objet d'une recherche qui sera intéressante à conduire sur des applications avec les matériaux naturels. Les matériaux ne vont pas radicalement changer, par contre les techniques évoluent.

Bibliographie

Ouvrages

- AGARWAL, Amil, *Bâtir en terre : le potentiel des matériaux à base de terre pour l'habitat du Tiers-Monde*, Londres, Earthscan, 1981.
- BOURGEOIS, Jean Louis, *Spectacular Vernacular : the Adobe tradition*, New York, Aperture Foundation, 1996.
- CONTAL, Marie-Hélène, *Ré-enchanter le monde : l'architecture et la ville face aux grandes transitions*, Paris, Alternatives, 2014.
- CONTAL, Marie-Hélène, REVEDIN, Jana, *Sustainable design II : vers une nouvelle éthique pour l'architecture et la ville*, Paris, Actes Sud, 2011.
- DETHIER, Jean, *Architectures de terre. Atouts et enjeux d'un matériau de construction méconnu : Europe - Tiers Monde - Etats-Unis*, Paris, Éd. du Centre Pompidou, 1986.
- FONTAINE, Laetitia, ANGER, Romain, *Bâtir en terre : du grain de sable à l'architecture*, Paris, Belin, 2009.
- FREY, Pierre, *Learning from vernacular : pour une architecture vernaculaire*, Arles, Actes sud, 2010.
- FRIEDMAN, Yona, *Comment habiter la terre*, Paris, Édition de l'éclat, 1976 réédition 2016.
- GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Architecture en terre d'aujourd'hui*, France, Museo et CRAterre, 2016.
- HOUBEN, Hugo, GUILLAUD, Hubert, *Traité de construction en terre*, Marseille, Parenthèses, 1989.
- JACQUET, Hugues, *Savoir et faire : La terre*, Arles, Actes Sud, Fondation d'entreprise Hermès, 2016.
- JENCKS, Charles, SILVER, Nathan, *Adhocism : the case for Improvisation*, éd. orig. 1972, Cambridge (Mass.), London: MIT Press, 2013.
- KAPFINGER, Otto, *Rammed Earth, Lehm und Architektur, Terra cruda*, Basel, Boston, Berlin : Birkhäuser, 2001.

LAVALAYE, Jérémie, BARBARY, Aymeric, YVON Jacques, sous la direction de VILLIERAS Frédéric, *ARGILES, histoires d'avenir*, Arles, Actes sud, 2009.

LE PAIH, Amélie, « La maîtrise d'oeuvre en son nom propre dans le domaine de l'architecture de terre crue en France », Nantes : ENSAN, 2013-2014.

Matière grise : matériaux, réemploi, architecture, cat. expo., dirs. Julien Choppin et Nicola Delon, Paris, Pavillon de l'Arsenal, 26 septembre 2014 - 25 janvier 2015, éditions du Pavillon de l'Arsenal, 2014.

RAEL, Ronald, *Earth architecture*, New York, Princeton architectural press, cop. 2009.

RUDOFISKY, Bernard, *Architecture sans architectes : brève introduction à l'architecture spontanée*, Academy Editions, éd. orig. 1964, trad. de l'anglais par LÉBOURG Dominique, Paris, Chêne, 1977.

VELLINGA, Marcel, OLIVIER Paul, BRIDGE Alexander, *Atlas of vernacular architecture of the world*, Abingdon, Oxon, New York, NY : Routledge, 2007.

Périodiques

COUSIN, Jean-Pierre, 1978. Hassan Fathy. L'Architecture d'aujourd'hui. n. 195, pp. 44-79

MEVEL, Nadège, 2014. Maçonnerie : Refuge = Masonry : Pilgrim's refuge. Exé : architecture, détail, technique. N. 15, pp 54-67.

MU, Jun, NG, Edward, ZHOU, Tiegang, WAN, Li. Ritorno alla terra = Back to earth. Domus. N. 957, pp. 102-107.

Sites

BAN, Shigeru, « PAVILLON DU JAPON, HANOVRE », Pavillon de l'Arsenal, disponible sur : <http://www.pavillon-arsenal.com/fr/arsenal-tv/conferences/1-architecte-1-batiment/8753-shigeru-ban.html> (consulté le 15 décembre 2017)

DAVIDSON, Justin, « Why glass towers are bad for city life - and what we need instead », TED, disponible sur : https://www.ted.com/talks/justin_davidson_why_shiny_glass_towers_are_bad_for_city_life#t-109510 (consulté le 4 décembre 2017)

HERINGER, Anna, « The warmth and wisdom of mud buildings », TED, disponible sur : https://www.ted.com/talks/anna_heringer_the_warmth_and_wisdom_of_mud_buildings (consulté le 4 décembre 2017)

HIAULT, Richard, « la guerre mondiale du sable est déclarée », Les Echos.fr, disponible sur : https://www.lesechos.fr/24/02/2016/LesEchos/22136-044-ECH_la-guerre-mondiale-du-sable-est-declaree.htm (consulté le 15 décembre 2017)

KÉRÉ, Diébédo Francis, « How to build with clay... and community », TED, disponible sur : https://www.ted.com/talks/diebedo_francis_kere_how_to_build_with_clay_and_community (consulté le 4 décembre 2017)

LUQUAIN, Amélie, « FAIRE DÉSIGNE 25 PROJETS LAURÉATS », Archicree, disponible sur : <https://archicree.com/actualites/faire-designe-25-projets-laureats/> (consulté le 4 décembre 2017)
Mémorial du Mur de Berlin, disponible sur : <http://www.berliner-mauer-gedenkstaette.de/fr/chapelle-216.html> (consulté le 4 décembre 2017)

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, disponible sur : http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Datalab_essentiel/2017/datalab-essentiel-96-btp-mars2017-b.pdf (consulté le 4 décembre 2017)

Muji, disponible sur : <https://www.muji.com/jp/mujihut/en.html> (consulté le 6 décembre)

PARVIN, Alastair, « Architecture for the people by the people », TED, disponible sur : https://www.ted.com/talks/alastair_parvin_architecture_for_the_people_by_the_people (consulté le 4 décembre 2017)

Planetoscope, disponible sur : <https://www.planetoscope.com/matieres-premieres/1374-production-mondiale-de-beton.html> (consulté le 4 décembre 2017)

