

RECHERCHE ET CULTURE SCIENTIFIQUE : LA TERRE, SOURCE D'INSPIRATION

AUTEURS

Basile CLOQUET

Hugo HOUBEN

Romain ANGER

Laetitia FONTAINE

amàco, les Grands Ateliers et laboratoire CRAterre,
Unité de recherche AE&CC, ENSA Grenoble, France

Philippe DE PACHTÈRE

La Turbine Sciences, Annecy, France

Hubert JEANNIN

Galerie Eurêka – Chambéry, France

RÉSUMÉ

Alors que le thème « habiter » nourrit les pratiques de culture scientifique parce que participant à la réflexion sur les liens étroits entre science et société, la rencontre entre un laboratoire d'une école d'architecture, CRAterre, et des CCSTI fait naître deux expositions complémentaires permettant de sensibiliser à un mode de construction intégré au territoire.

Dans une collaboration gagnant/gagnant, l'exposition interactive « *Grains de Bâisseurs* » voit rapidement le jour. En parallèle, Universcience réalise une exposition aux thèmes similaires : « Ma terre première, pour construire demain ». Les deux expositions s'enrichissent à chaque étape de nouvelles expériences liées au territoire d'accueil mais également aux pratiques de médiation portées par les équipes en place dans les structures. Ces deux objets culturels, de par leur conception et leur réalisation, traduisent à la fois le dynamisme qui peut s'impulser en région et la manière de le relayer au niveau national voire international.

L'article propose une description des logiques de partenariats mis en jeu, détaille les implications des différents acteurs et rend compte des protocoles de médiation, avec leurs points forts et leurs fragilités. Enfin, il donne à voir et à comprendre le rendu muséographique des deux approches.

INTRODUCTION

Dans un monde où nous utilisons et consommons des produits sans vraiment connaître leur nature, la compréhension de la matière apparaît comme un enjeu de premier plan. Cette prise de conscience a donné naissance à un programme pédagogique innovant intitulé *Grains de Bâisseurs*. Avec l'aide de l'ESPCI Paris Tech et de l'INSA de Lyon, cet atelier pédagogique a été développé et diffusé par le laboratoire CRAterre-ENSAG (Centre international de la construction en terre) dans le cadre de son enseignement post-master menant au Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement – Architecture de Terre. Ce cheminement, qui va de la géologie à l'architecture, permet d'acquérir une culture scientifique et technique sur cette matière en grains et facilite la compréhension de la construction et de l'architecture. Il introduit aussi la notion de territoire, et met en exergue

le lien entre la géologie et la géographie d'une région et la présence des matériaux disponibles qui sont utilisés par ses habitants pour se loger. L'atelier *Grains de Bâisseurs* a dépassé le cadre de l'université. En 2009, les centres de culture scientifique, technique et industrielle des agglomérations d'Annecy et de Chambéry, La Turbine et la Galerie Eurêka, en collaboration avec CRAterre, ont transformé le contenu pédagogique de l'atelier en une exposition éponyme. En parallèle, Universcience réalise une exposition aux thèmes similaires : « Ma terre première, pour construire demain » (600m² - 500.000 visiteurs). Les logiques de partenariat et les protocoles de médiation mis en place sont analysés afin d'en extraire les points forts et les points faibles. L'expérience a permis à de nouveaux projets de naître, élargissant ainsi le champ des matières couvertes.



Fig. 1 Vue de l'exposition présentée à la galerie Euréka, à Chambéry

1. LA PHYSIQUE DU COIN DE TABLE AU CŒUR D'UNE EXPOSITION

Le projet est né de la rencontre entre des chercheurs du laboratoire CRATERRE-ENSAG (École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble) : Hugo Houben, Romain Anger, Laetitia Fontaine et Patrice Doat, qui forment le comité scientifique de l'exposition, et les chefs de projets des CCSTI (Centres de Culture scientifique, technique et industrielle) de la Turbine, Philippe De Pachtère, et de la Galerie Euréka, Hubert Jeannin, accompagnés de Jean-Yves Maugendre, chargé de projet à la Galerie Euréka, et Carolyn Mercier, scénographe du CCSTI La Turbine. Le projet d'exposition a reçu à plusieurs reprises un soutien financier de la région Rhône-Alpes dans le cadre d'un appel à projet récurrent de CSTI.

En amont de cette exposition, les membres du comité scientifique ont réalisé, quelques années plus tôt, un atelier « matière en grains » à destination des étudiants des écoles d'architecture et d'ingénieurs. Cet atelier permettait d'explorer la matière terre et de l'examiner non plus comme un élément massif, mais comme un assemblage de grains, et s'initier ainsi à la physique des grains par la manipulation. Les cent expériences produites, appelées manipes, provoquent de l'étonnement qui stimule une dynamique cognitive et déclenchent une culture de la découverte. L'intérêt des scolaires, étudiants, enseignants et du grand public pour cet atelier « matière en grains » n'est allé que croissant. Son nom évolua en « Grains de Bâisseurs », titre qui a été retenu pour l'exposition qui en est issue.

L'exposition *Grains de Bâisseurs – Construire en terre, de la matière à l'architecture* propose de nombreuses expériences à destination des adultes comme des enfants, à partir de 7 ans, ainsi que des scolaires (écoles, collèges, lycées). Cette exposition est destinée à une itinérance régionale : CCSTI, maisons de l'architecture, CAUE (conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement), établissements scolaires, mairies, etc. Elle est composée de huit îlots rassemblant en tout une vingtaine d'expériences (fig. 1) sur 200 m².

Le design de l'exposition joue un rôle primordial. Il est volontairement frugal, simple, compréhensible, sans « boîtes noires ». C'est un design pour l'exploration et non pour la seule information. Les textes ont été volontairement réduits au strict minimum.

La visite commence par la matière, avec en introduction un tas et un mur en terre. Puis elle chemine à travers des îlots sur la physique des grains (fig. 2). Elle s'arrête un moment autour de différentes techniques de construction et se termine par le futur de la construction

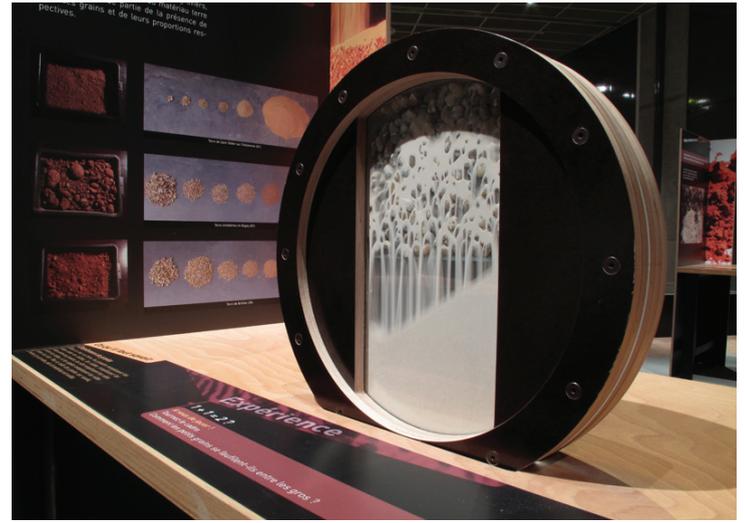


Fig. 2 Manipulation interactive sur la physique des grains

en terre. Le parcours est jalonné de nombreuses photographies d'architectures en terre du monde entier, vernaculaires et contemporaines, ainsi que d'œuvres d'art en terre.

Dans un espace appelé « expérimentarium », le visiteur est invité à suivre des conférences expérimentales et participer à des ateliers, sur la matière en grains, au cours desquels il pourra manipuler la matière et comprendre les comportements étranges du sable, des argiles et de l'eau (fig. 3).

Le fil rouge qui est proposé, ou plutôt « l'histoire » qui est racontée (« la matière en grains, de la géologie à l'architecture ») déborde le cadre de la simple description phénoménologique de la matière. C'est une métaphore de la question du développement durable : « des matières non transformées aux productions humaines ».

2. UNE PRODUCTION ISSUE DU ET POUR LE TERRITOIRE

2.1. LE SUJET DE LA TERRE : UNE EXPERTISE À FAIRE DÉCOUVRIR

La terre n'était pas, a priori, un sujet d'exposition repéré par le CCSTI de Chambéry. C'est l'expérience et l'expertise des personnes proposant cette exposition sur le sujet de la terre crue qui ont poussé la Galerie Euréka à se lancer dans la coproduction de l'exposition. Dans le but de faire découvrir le territoire et ses ressources et d'impliquer le public dans de nouveaux ateliers, le CCSTI la Turbine a mis en

Fig. 3 Conférence/manipe l'« expérimentarium »



place une programmation sur cinq ans (2010-2015) et a choisi, à travers *Grains de Bâisseurs*, de s'appuyer sur la terre pour parler d'un des thèmes : l'habitat et son inscription dans le territoire.

2.2. UNE ÉLABORATION FACILITÉE PAR DES STRUCTURES VOISINES

Les CCSTI de Chambéry et d'Annecy sont deux structures à statuts identiques, subventionnées par des collectivités territoriales en Rhône-Alpes. Les relations entre les deux équipes ont été facilitées car elles doivent quotidiennement répondre aux mêmes problématiques et ont la même culture du territoire rhônalpin. Elles sont habituées à travailler avec une grande complicité, ce qui a permis de faire avancer rapidement la production d'une exposition qui, sur certains aspects, sortait des normes.

3. BILAN ET PERSPECTIVES

3.1. UN SUCCÈS DÛ À UNE MISE EN SCÈNE DE LA MATIÈRE QUI ÉVEILLE LA CURIOSITÉ

L'exposition a été présentée de septembre 2009 à janvier 2010 à la Galerie Eurêka et de mars 2010 à janvier 2011 à La Turbine. Puis elle a été présentée à la Galerie Européenne de la Forêt et du Bois à Dompierre-les-Ormes, au CCSTI de Franche-Comté, au Pavillon des sciences, à la maison de l'architecture et de la ville PACA à Marseille, à la Briqueterie à Ciry-Le-Noble, à l'espace des sciences Pierre Gilles de Gennes situé au sein de l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles ESPCI ParisTech et au Centre commercial EVRY 2. En 6 ans, plus de 60 000 personnes ont visité l'exposition. L'originalité et le succès sont attestés par les nombreuses visites de personnes de tout âge, origine et compétence. Des partenariats avec des radios ont été noués pour des interviews, émissions et messages d'annonces.

3.2. UN FORMAT INTERMÉDIAIRE ENTRE L'EXPOSITION ET L'ATELIER

Il s'agit d'un produit intermédiaire entre une exposition et un atelier. La terre est un sujet qui n'était jusqu'alors réservé qu'à de la découverte sur le terrain ou des manipulations montrées devant un public attentif mais passif. Le défi relevé a été de réaliser une exposition interactive dans laquelle chaque manipulation puisse être mise en œuvre par le visiteur lui-même.

3.3. UNE EXPOSITION BASÉE SUR DES EXPÉRIMENTATIONS ÉPROUVÉES EN AMONT

Lors de l'une des éditions du festival *Grains d'Isère*, les coproducteurs de l'exposition ont découvert l'atelier « Grains de bâtisseurs » et en ont conclu que le passage à l'état d'exposition allait être facilité par tout le travail déjà réalisé. Dans le scénario habituel de montage d'exposition, un thème est choisi puis le produit est fabriqué après une phase d'étude du commissaire. Dans le cas de *Grains de Bâisseurs*, la mise au point technique des expériences et les retours du public ont permis de gagner du temps lors du passage en mode exposition. Un temps important d'ingénierie a été consacré à assurer le bon fonctionnement de chaque expérience.

Mais il a été impossible de mettre en place des systèmes automatisés pour toutes les manipulations. Certaines ont été tentées spécialement pour l'exposition « Ma terre première pour construire demain », notamment sur le sable, mais, faute de temps de mise au point en amont, elles ne fonctionnent pas toujours très bien. Aussi, il n'a pas été pos-

sible de mettre en œuvre des manipulations demandant des consommables (sable sec) à la Cité des sciences, une institution de type musée qui a peu de personnel pour l'entretien régulier de manipulations pendant la présentation des expositions.

3.4. UNE EXPOSITION QUI PERMET DE VOIR, SENTIR ET TOUCHER LA MATIÈRE

Dans les musées, il est rare de pouvoir toucher la matière. L'équipe de concepteurs a été influencée par l'Exploratorium de San Francisco. Il y est proposé de nombreuses manipulations interactives époustouflantes qui permettent de comprendre des phénomènes physiques liés, entre autres, à l'électricité, la lumière ou au baseball. En revanche, le contact avec la matière y est absent.

La présence de la matière implique un temps de montage de l'exposition *Grains de Bâisseurs* long : une grande minutie est nécessaire pour installer certains éléments, notamment les petits tas de terres du monde entier, mais la perception de la matière n'en est que plus forte. On peut regarder, toucher, sentir le sable, l'argile et la terre. En immersion dans la matière, la fascination pour les phénomènes physiques exposés est alors renforcée.

3.5. UNE MISE EN SCÈNE QUI RENFORCE L'ESTHÉTIQUE DE LA MATIÈRE

Les retours des visiteurs appuient particulièrement sur un point : l'exposition est belle et instructive. De la matière première à l'architecture, la matière et ses transformations successives sont toujours présentées sous un angle esthétique. En entrant dans l'espace d'exposition, le regard est immédiatement attiré par la matière en grains, de toutes les formes, de toutes les couleurs, dans tous les états. En terme d'ambiance, il s'agit avant tout de tirer profit des qualités esthétiques des grains minéraux (fig. 4).

3.6. UNE SCÉNOGRAPHIE PROCHE D'UN ATELIER EXPÉRIMENTAL

Pour mettre en valeur la matière, la scénographie de « *Grains de Bâisseurs* » a été pensée avec des matériaux propices à l'expérimentation, « fragiles », mais tous issus du monde des bâtisseurs : de l'atelier de charpente (établis) au chantier de maçonnerie (contreplaqué de coffrage). Dans ce cadre, le contact avec la matière est fondamental et le matériel utilisé pour mettre en œuvre les expériences brille par son absence. Ce choix implique une rénovation de l'exposition tous les dix ans. Dans l'avenir, se pose la question du passage ou non à un stade d'artificialisation et d'éléments plus conceptuels dans la logique adoptée par Universcience. Les éléments d'exposition de « Ma terre première, pour construire demain » ont été majoritairement réalisés en matériaux synthétiques et sont donc moins altérés par le temps et le nombre de visiteurs.

Fig. 4 Murs et techniques de construction



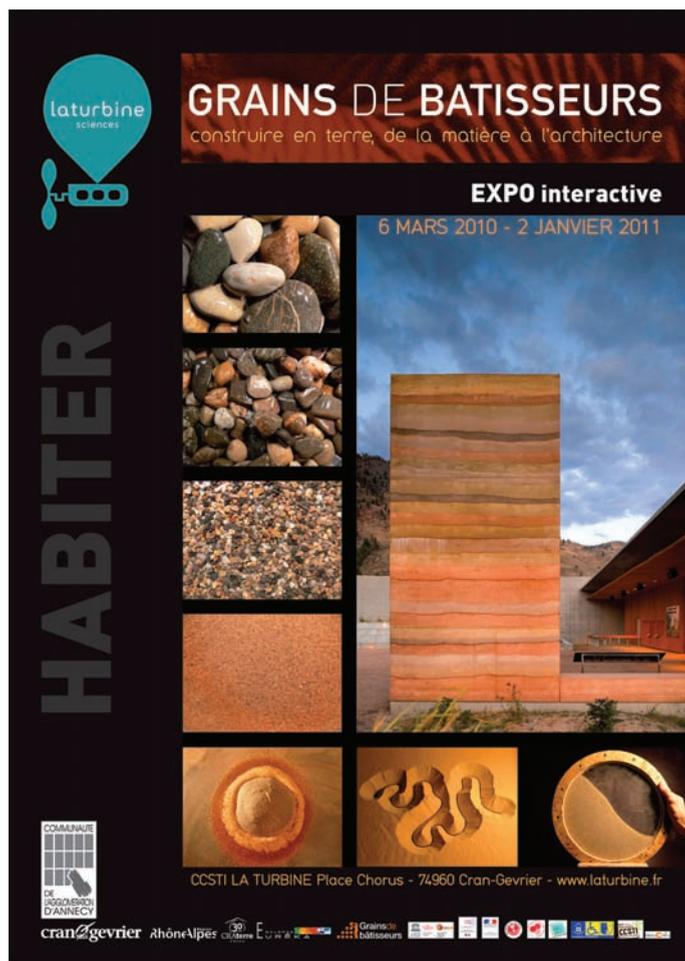


Fig. 5 Affiche de l'exposition à la Turbine

3.7. L'ITINÉRANCE D'ÉLÉMENTS LOURDS : UNE PARTICULARITÉ À INTÉGRER

Malgré un conditionnement complexe sur palettes, hors gabarit, et des éléments plutôt lourds pour une exposition itinérante, l'exposition *Grains de Bâisseurs* a pu être présentée dans des lieux variés et pas seulement dans des lieux dédiés aux expositions (ancienne usine, centre commercial, etc.). Mais elle n'a pas été pensée pour une itinérance à l'étranger et sur une longue période.

Un des points faibles de cette exposition lourde et complexe sont les coûts de transport, montage et démontage, décourageant certaines petites structures. Les murs de pisé, de bauge, de torchis et d'adobe sont imposants et font partie des éléments qui marquent le visiteur. Difficiles à manipuler et à exposer partout, une déclinaison plus petite pourrait être proposée afin de garder la possibilité de toucher la terre. De plus, le lieu de stockage entre les périodes d'exposition n'a pas été suffisamment anticipé.

3.8. UNE EXPOSITION FACILE À DÉCLINER EN ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES

Le concept de l'exposition, des manipulations de la matière terre montrée sous toutes ses formes et à plusieurs échelles, a permis aux équipes des CCSTI de faire évoluer leurs habitudes en matière d'élaboration, de présentation et de gestion d'exposition. Il a stimulé leur créativité et les a poussées à sortir des routines pour élaborer les supports des expériences.

Pour l'équipe du CCSTI de Chambéry, c'est la première exposition pour laquelle elle a pu s'investir dans la conception. Montrer en direct des expériences de physique et manipuler la matière sont des pratiques qui existaient en amont de la création de l'exposition *Grains de Bâisseurs* dans les activités de la Turbine. Depuis la diffusion de cette exposition (fig. 5), elles sont devenues incontournables.



Fig. 6 Atelier « Apprentis maçons piseurs »

L'équipe des animateurs a bénéficié des activités proposées sous le format conférence/manipes pour acquérir une solide expérience de présentation en public. Les compétences acquises par les animateurs sur la matière en grains les ont amenés à créer des activités complémentaires à l'exposition : des ateliers pour les enfants, notamment pour les 6 à 12 ans, pour les initier aux techniques de la construction en terre et tout particulièrement à celle du pisé, une technique ancestrale bien représentée en Savoie, lors d'ateliers : « Apprentis maçons piseurs » (fig. 6).

Inspiré par l'exposition sur la matière en grains, le CCSTI de Chambéry s'est approprié le concept « construire avec ce que l'on a sous les pieds » pour proposer à son public des sorties dans les rues chambériennes à la recherche des différents matériaux et techniques de construction mis en œuvre et ainsi leur faire prendre conscience de l'importance du patrimoine en pisé de la région, des liens qui existent entre un territoire, sa géologie, ses paysages, et la matière mise en œuvre dans son architecture. Tout en faisant découvrir le fonctionnement de base de la matière en grains, ce cheminement fait partie des objectifs généraux de l'exposition *Grains de Bâisseurs*. En construisant avec la terre, on reproduit un mécanisme géologique qui se produit sur des millions d'années. La vision d'une histoire humaine qui s'inscrit dans une histoire géologique invite à reconsidérer notre place dans l'univers. Ceci participe sans doute à la vision d'un monde en perpétuel mouvement et à l'émergence d'une pensée écologiste.

Un cycle de conférences sur les mêmes thématiques a été mis en place à la Galerie Euréka, élargissant ainsi le panel de publics.

Au delà des notions abordées lors de l'exposition, les CCSTI ont pris l'initiative de transmettre des documents illustrés permettant aux structures telles que les établissements scolaires de reproduire

les logiques pédagogiques soutenant cette exposition. Il s'agit d'une description illustrée de quelques expériences contre-intuitives facilement reproductibles qui permettent aux enseignants ou animateurs extérieurs de susciter l'émerveillement et l'étonnement des enfants et adolescents autour d'une matière présumée connue de tous : le sable. Ils peuvent acquérir alors le sens de l'observation et le goût des sciences. Dans le même but pédagogique, CRAterre diffuse aujourd'hui les expériences *Grains de Bâisseurs* (Anger & Fontaine, 2005) relatives à la physique des milieux granulaires secs et humides et la physico-chimie des argiles sous forme de mallettes pédagogiques, pour les écoles notamment.

4. L'ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE (AMÀCO)

Suite au succès de l'exposition *Grains de Bâisseurs* sur la terre, le laboratoire CRAterre s'est vu décerner trois prix nationaux pour le livre *Bâtir en terre, du grain de sable à l'architecture* (Fontaine & Anger, 2009), livre accompagnant l'exposition, et pour l'ensemble de ses activités pédagogiques innovantes¹.

La diffusion de l'exposition se poursuit. Lorsqu'elle est présentée, elle joue le rôle d'ambassadrice pour l'ensemble des activités et des recherches effectuées par laboratoire CRAterre-ENSAG sur la terre et plus largement sur l'habitat durable.

L'atelier et la conférence expérimentale sont aujourd'hui régulièrement présentés dans des établissements d'enseignement supérieur (universités, écoles d'architecture, écoles d'ingénieur, instituts universitaires de technologie) en France et à l'international. Cet atelier *Grains de Bâisseurs* (Fontaine & Anger, 2010) suscite également l'intérêt des réseaux professionnels.

L'IUT Génie Civil de l'Université de Lyon s'est procuré une version matérielle de l'atelier pédagogique pour le présenter chaque année à l'ensemble de ses étudiants.

Différents acteurs internationaux du réseau de la construction en terre ont aussi spontanément acquis l'atelier pédagogique, essentiellement dans le cadre de formations professionnelles.

Ce programme a préfiguré la naissance en 2012 d'amàco, l'atelier matières à construire², soutenu par le programme national IDEFI (Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes). amàco est un centre de ressources pédagogiques qui vise à rendre visible, de manière sensible et poétique, les comportements physico-chimiques des matières naturelles les plus communes, telles que le sable, l'eau, la terre, le bois, la pierre, la paille, etc. Le projet a comme objectif de faire connaître leurs applications dans la construction afin de favoriser l'émergence de pratiques éco-responsables. amàco rassemble dans un même lieu des physiciens, des ingénieurs, des artistes et des architectes qui font appel à la magie, l'émotion et la créativité, dans la lignée de *Grains de Bâisseurs*.

La Galerie Euréka, la Turbine et le laboratoire CRAterre ont produit l'exposition *Grains de Bâisseurs*. Au cœur des processus géologiques depuis des millions d'années, au cœur de l'activité humaine depuis des milliers d'années, au cœur de nombreux processus industriels depuis des centaines d'années, les grains permettent bien plus qu'une

initiation riche, ludique et esthétique à l'univers du physicien. La découverte du comportement « contre-intuitif » de matières aussi communes que le sable, les poudres ou les boues, illustré par des expériences à la simplicité désarmante, offre au visiteur un nouvel éclairage de la réalité pour « comprendre » le monde. Une expérience au premier abord si anodine, mettant en évidence un phénomène scientifique particulier, permet une relecture des paysages, d'une architecture de terre, de problèmes industriels, etc., et finalement amène à « voir un monde dans un grain de sable³ ». Telle a été l'ambition de ce projet.

Grâce aux multiples expérimentations interactives, les CCSTI ont renforcé leurs compétences en médiation scientifique. Ils ont répondu à l'ensemble de leurs objectifs : favoriser les échanges entre la communauté scientifique et le public, susciter l'émergence d'une prise de conscience individuelle au profit d'un avenir collectif, en améliorant la connaissance de la science et de ses enjeux par les citoyens.

La terre crue leur a servi d'élément concret pour toucher tous les publics, notamment en zone rurale, dans un territoire rhônalpin qui dispose d'un patrimoine bâti en pisé exemplaire et d'artisans capables aujourd'hui de mettre en œuvre cette matière première de manière contemporaine.

Les résultats et les succès de cette diffusion à grande échelle de *Grains de Bâisseurs* ont permis aux chercheurs du laboratoire CRAterre-ENSAG, membres de l'unité de recherche Architecture Environnement et Cultures Constructives AE&CC, associés aux ingénieurs de l'INSA Lyon et aux physiciens de l'ESPCI ParisTech, de développer une méthode et un équipement pédagogique spécifiques et innovants : l'atelier matières à construire (amàco). Celui-ci, basé aux Grands Ateliers à Villefontaine, est destiné à couvrir une gamme complète des matières utilisées pour la construction.

Face à l'originalité et aux potentialités d'une telle démarche, on peut imaginer un lieu exclusivement consacré à l'exploration de la matière s'inspirant et approfondissant le modèle de *Grains de Bâisseurs*. *Grains de Bâisseurs* et le programme de recherche amàco constituent donc l'embryon d'un grand projet : la Cité de la matière.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alvarez Coll, N., et al. (2013). *amàco, atelier matière à construire*, amàco, Les Grands Ateliers, Villefontaine.

Anger, R., et Fontaine, L. (2005). *Grains de Bâisseurs. La matière en grains, de la géologie à l'architecture*, CRAterre-ENSAG, Villefontaine.

Fontaine, L., et Anger, R. (2009). *Bâtir en terre. Du grain de sable à l'architecture*. Éditions Belin Cité des sciences et de l'industrie, Paris.

Fontaine, L., et Anger, R. (2010). *Grains de Bâisseurs 2004/2010*. Grenoble: CRAterre-ENSAG, Villefontaine.

¹ Prix Adolphe Pacault, prix « le goût des sciences » du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, prix Roberval

² Description dans la plaquette de présentation de *amàco* (Alvarez Coll et al., 2013)

³ Extrait d'un poème *Auguries of Innocence* de William Blake « To see a world in a grain of sand, And a Heaven in a wild flower, Hold Infinity in the palm of your hand and Eternity in an hour. »