



Construire en Pierre Aujourd'hui - Michel Goutal - ENSA Paris Belleville - SNROC - Pierre Actual

un colloque qui fera date...

Claude Gargi

Y aura-t-il un avant et un après 24 janvier 2020 dans les relations et échanges entre la filière pierre et les architectes, comme il y a eu un avant et un après Colloque de Rodez 1999. A l'époque Gilles Perraudin avait scotché l'assistance en lui présentant sa vision de la construction en pierre. Les pierres demi-dures servaient alors surtout à la taille de pierre décorative et les carriers eux-mêmes étaient restés pour le moins dubitatifs sur cette utilisation "massive" de la pierre.

Aujourd'hui, ce marché de la construction en pierre massive tel que l'architecte lyonnais l'avait anticipé, est le cœur de l'activité de beaucoup de producteurs de ces pierres calcaires demi-dures, et qui serait encore là pour en parler si l'Institut de la Pierre de Rodez n'avait pas pris cette initiative ? Le Colloque Construire en Pierre Aujourd'hui, initié par Michel Goutal Architecte en Chef des Monuments Historiques, pilote du groupe de réflexion "Pierre Massive", soutenu par le SNROC et la Revue Pierre Actual, et accueilli par l'ENSA de Paris-Belleville a ainsi, peut-être, marqué une nouvelle étape dans cette nécessaire relation entre prescripteurs et professionnels de la pierre.

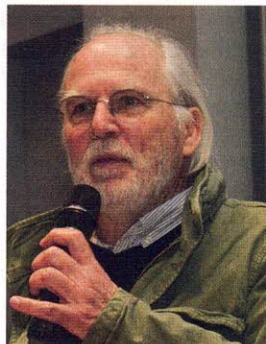
Avec plus de 220 participants, l'amphithéâtre Bernard Huet de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville avait fait le plein le 24 janvier dernier pour ce colloque sur la construction en pierre massive.

L'avenir nous dira, sans attendre 20 ans souhaitons-le, s'il aura autant d'impact que celui de 1999, mais le succès qu'il a remporté est déjà un évènement à part entière.

Un public nombreux et très qualifié

Plus de 220 inscrits, architectes, étudiants en architecture, maîtres d'ouvrages et professionnels de la pierre ont suivi avec grande assiduité cette journée consacrée à la construction en pierre. Il faut dire que le "plateau" réuni par les organisateurs était tout à fait exceptionnel, avec les architectes Elisabeth Polzella, Gilles Perraudin, Laurent Lehmann, Pascal Delrue, André Battesti, Loïc Richalet et Youssef Anastas. Didier Pallix directeur général du CTMNC ROC est venu apporter un éclairage sur les activités du Centre Technique au service des professionnels de la pierre mais aussi des maîtres d'œuvre et d'ouvrage, et François Goven, Inspecteur Général des Monuments Historiques, a conclu avec une grande pertinence cette journée d'échanges tout à fait unique. Saluons enfin les animateurs de cette journée Frédéric Auclair, architecte, et Gilles Martinet, secrétaire général du SNROC, qui ont assuré avec finesse les transitions entre les différents intervenants.

Journée unique par le volume et la qualité des participants, journée unique par le contenu des



Après l'ouverture du colloque par Michel Goutel, ACMH, Gilles Perraudin, Laurent Lehmann et Pascal Delrue, ont fait partagé leur passion pour l'architecture en pierre massive.

interventions et la capacité des orateurs à mobiliser leur auditoire. Comme l'a souligné François Goven, le public était encore très nombreux un vendredi après-midi à 17 h, pour participer aux échanges.

Pas étonnant finalement, car si les architectes ont présenté chacun quelques-uns de leurs projets en pierre, c'est encore plus leur passion pour leur métier et pour le matériau qu'ils ont partagée avec le public. Lorsque Perraudin, Delrue, Lehmann, Polzella ou Richalet, montrent et parlent de la pierre, c'est bien plus qu'un "simple" projet architectural qu'ils décrivent, c'est aussi beaucoup d'eux-mêmes qu'ils exposent.

En ouverture de la journée, Michel Goutal qui a rappelé la genèse de ce colloque, en a donné son objectif : *"désinhiber... lever les blocages... dynamiter les obstacles..."* qui empêchent de construire plus largement avec la pierre.

Et à l'issue de cette journée d'échanges François Goven s'est logiquement interrogé sur le fait qu'on ne construise pas plus en pierre, tant les arguments avancés par les uns et par les autres au cours de cette journée, semblent irréfutables.

Nous vous proposons ci-après un résumé des quatre interventions qui ont émaillé la matinée du 24 janvier.

L'architecte maître d'œuvre, au cœur du chantier en pierre

Pour Gilles Perraudin, premier intervenant de la matinée, le message est clair : *"on peut tout faire avec la pierre, porteuse du bâtiment"*, comme l'a démontré la présentation de ses chantiers en pierre massive : chais viticoles, maisons individuelles, logements sociaux, bâtiments tertiaires, immeubles de plusieurs étages... A travers celle-ci, l'architecte lyonnais a exposé tous les avantages qu'il trouve à construire en pierre : la qualité esthétique et pérenne du matériau, sa qualité environnementale quand il est local ou que son

moyen de transport consomme peu d'énergie, la propreté et la rapidité du chantier, *"vous amenez votre camion, vous prenez le bloc à la grue, vous le posez et c'est fini..."*, même si le temps de conviction du maître d'ouvrage et des bureaux de contrôle est souvent plus long que pour d'autres matériaux. C'est enfin le bilan énergétique de tout le bâtiment et de son exploitation dont il faut tenir compte, Gilles Perraudin assurant que la question de l'énergie consommée, devait être au cœur des préoccupations des architectes aujourd'hui : *"le bilan carbone des bâtiments, c'est ce qui va déterminer notre action en tant qu'architecte..."*

Lui qui construit sans acier ni béton, et sans isolant rapporté, dès que le contexte le permet,

explique l'intérêt de concevoir en tenant compte de la forte inertie de la pierre et du confort thermique qu'elle apporte *"dès lors que les bons dispositifs sont mis en œuvre"*. Il se plaît à souligner sur ce

sujet, que l'une des maisons qu'il a construites dans le Sud de la France, et sur laquelle *"l'isolant n'a pas encore été posé..."*, a été distinguée par EDF pour sa faible consommation énergétique. Mais il rappelle aussi qu'aujourd'hui, malheureusement, la réglementation favorise les matériaux à faible inertie.

Quand on lui oppose l'obligation d'un chaînage béton, il rappelle que le DTU n'impose rien, que le harpage des pierres est tout aussi efficace et que les spécialistes de la sismique reconnaissent le grand intérêt de la "souplesse" de la construction en pierre et de ses joints à la chaux, quand ils ne servent qu'à l'étanchéité du mur et n'ont pas de rôle structurel.

"Il faut revenir à plus de décence dans la construction, car derrière l'industrialisation du Monde, il y a la destruction du Monde..."

L'intervention de Gilles Perraudin, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://youtu.be/v3UBO2ZYWJ0> ou en scannant le QR Code





Même courte, l'intervention de Didier Pallix sur le travail technique du CTMNC a été très appréciée. En fin d'après-midi, François Goven, Inspecteur Général des Monuments Historiques a conclu la journée de manière engageante pour une prochaine rencontre autour de ce thème.

Le défilement de ses chantiers dont certains très importants en volume de pierre, comme celui en cours en Suisse actuellement, a posé aussi le problème de capacité des carrières et plus encore de l'organisation de la production et de la logistique d'approvisionnement du chantier. La pierre est elle un matériau adapté à un mode de construction "industriel" ou plutôt "artisanal" ? La question a été posée à Gilles Perraudin qui reprend alors à son compte une formule de Jean Prouvé en expliquant qu'avec la pierre il fallait "industrialiser" bâtiment par bâtiment, mais que de manière générale, "il fallait revenir à plus de décence dans la construction, car derrière l'industrialisation du Monde, il y a la destruction du Monde..."

Le débat est aussi venu sur le terrain du modernisme de la construction en pierre. Pour Gilles Perraudin "la Modernité et sa vision esthétisante, c'est la mort de l'architecture !" La formule a évidemment suscité beaucoup de commentaires tout au long de la journée, jusqu'à la conclusion de François Goven, mais c'était aussi une façon pour Gilles Perraudin de passer un message fort sur la construction en pierre "qui replace l'architecte au cœur du projet et du chantier, comme son véritable maître d'œuvre..." Il a rappelé que son premier bâtiment en pierre massive, il l'a construit lui-même et qu'aujourd'hui, lorsqu'il bâtit en terre, il participe aussi à la fabrication du pisé... Un message à destination des étudiants et de tous les architectes présents, que Gilles Perraudin a invité, en conclusion, à rester combatifs dans tous les domaines.

"L'architecture c'est émouvant, c'est même comme ça qu'on la reconnaît !"

Quant l'architecte devient aussi promoteur
Rester combatif pour Gilles Perraudin, "s'obliger à un combat permanent face aux différents intervenants de la construction" pour Laurent Lehmann, "qui parfois ont des avis intéressants, et fondés, mais aussi, parfois, non fondés. Alors soit on résiste, soit on abandonne nos prérogatives, nos compétences et à la fin... l'architecture !" C'est ce combat permanent "et la difficulté à discuter avec une ribambelle d'intervenants" qui ont poussé Laurent Lehmann et Denis Eliet, à créer d'abord une structure d'ingénierie, puis une autre de promotion immobilière. C'est cette maîtrise la plus complète possible de leurs projets qui, très certainement, leur a permis de produire la qualité d'architecture qu'ils souhaitaient et qu'ils n'auraient pas forcément pu atteindre autrement. C'est ce cheminement tout à fait particulier que Laurent Lehmann a expliqué dans son intervention, en faisant d'abord référence à tous ceux qui avaient inspiré les deux architectes, au premier rang desquels il a cité Gilles Perraudin, "le maître" de la construction en pierre. C'est ensuite à Marcel Lods que Laurent Lehmann a fait référence, "une grande figure de la modernité architecturale, chantre de la préfabrication et du construire pour tous, économiquement. Un sujet de l'époque de la reconstruction, mais aussi d'aujourd'hui." Laurent

Lehmann a pris l'exemple du projet des Grandes Terres à Marly-le-Roi, pour lequel Marcel Lods se positionne comme promoteur, s'associe à des financiers suisses et à un autre promoteur pour construire 1 500 logements, dans lesquels il finira sa vie, car il n'était pas question pour lui de construire un ensemble où il n'aurait pas accepté de vivre. C'est ensuite les opérations Athéna Port à Cassis, construite par l'architecte Jean Dubuisson et le Parc de Budé à Genève, signé par Georges Addor, que Laurent Lehmann a mis en lumière pour leur beauté, leur puissance et leur intelligence. "L'architecture c'est émouvant ! c'est même comme ça qu'on la reconnaît..." Une formule à la Michel Audiard mais qui dans la bouche de Laurent Lehmann prend tout son sens (ndlr : croyez-le sur parole).

Le Parc de Budé est un projet dont Georges Addor a été le promoteur, en allant chercher le terrain, puis des financiers pour construire des barres de plus de 200 m de long toutes occupées aujourd'hui par des fonctionnaires et des institutions internationales, "à la fois dans le luxe et la simplicité".

Autre architecte qui a inspiré Laurent Lehmann et Denis Eliet, Jean Walter "un aventurier à maints égards", et en particulier son projet d'immeubles d'habitation Porte de la Muette à Paris, "avec des plans absolument stupéfiants, des dimensions de logements exceptionnelles, 500 à 600 m², des



L'intervention de Laurent Lehmann, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://youtu.be/sWyo7p6wRYU> ou en scannant le QR Code

hauteurs sous plafonds inédites... Il n'y a pas d'autres promoteurs (que l'architecte lui-même) capables de prendre un tel risque financier".

Enfin, pour terminer sur son "Panthéon personnel", Laurent Lehmann a évoqué "le Grand Fernand Pouillon" et en particulier les immeubles du quartier de la Tourette à Marseille, "avec un étonnant travail de la pierre, que l'auto-commande peut permettre..."

Des prédécesseurs glorieux qui ont convaincu Laurent Lehmann et Denis Eliet d'aller vers l'ingénierie, la maîtrise d'ouvrage et la promotion immobilière. Laurent Lehmann en est venu ensuite à ses propres projets en soulignant qu'en Suisse, "les coopératives de logements et d'habitants, construisent des ensembles de 400 ou 500 logements de façon extrêmement ordinaire, efficace et rationnelle au niveau des coûts et de l'organisation des chantiers".

Une façon d'introduire l'attention qu'il faut porter à l'économie de la construction, illustrée par le chantier du marché couvert de Conflans Saint-Honorine, complètement rénové par Eliet & Lehmann, alors que le bâtiment existant était voué à la démolition avant une reconstruction.

Plus spécifiquement sur la pierre massive, l'architecte a évoqué successivement deux projets de logements collectifs réalisés en Normandie il y a quinze ans, et à Bry-sur-Marne, il y a neuf ans, où il a pu démontrer que celle-ci était plus économique que beaucoup d'autres solutions envisagées par les maîtres d'ouvrage. "Ils nous ont permis d'apprendre le métier, d'essayer les plâtres, de poursuivre notre travail sur la répétition, les dimensionnements et de tomber éperdument amoureux de ce matériau... On tombe amoureux parce que la pierre c'est beau et qu'elle oblige. Elle oblige à travailler, à penser, à dessiner des plans de calepinage, à résoudre des problèmes infinis... en résumé, à exercer notre métier d'architecte constructeur."

Afin de bien construire en pierre, Laurent Lehmann a souligné l'obligation d'aller rencontrer les pierreux, "car la pierre ça ne s'achète pas chez Point P".

Il faut discuter avec les producteurs car chaque carrière est différente, les méthodes d'exploitation et les utilisations aussi. "Il n'y a pas d'autre façon de faire...".

Evoquant Paul Marceroux et une machine inventée pour produire la pierre prête à l'emploi directement dans la carrière après la guerre, il a évoqué la nécessité pour les producteurs actuels aussi d'investir afin d'augmenter les capacités de production des sites, et répondre de manière économiquement compétitive à la hausse de la demande de pierre massive, qui, pour lui, est déjà là et qui devrait encore progresser.

Il a terminé son intervention en présentant deux projets en pierre massive, en cours de construction à Versailles (60 logements et bureaux), et à

Bordeaux (125 logements sur le modèle des Echoppes bordelaises), pour lesquels il a créé avec Denis Eliet la structure E&L Promotion.

Il a expliqué toute la difficulté à mener de front le travail de maître d'ouvrage et de maître d'œuvre, mais aussi tout le plaisir à exercer pleinement son métier. A une question d'une étudiante en architecture sur l'avenir de la pierre dans la construction, il a observé le changement de pratiques en cours notamment lié à la prise de conscience des problèmes environnementaux. "Vous êtes une génération qui s'intéresse à ces questions et qui n'êtes plus simplement dans la recherche formelle et dans l'image. C'est tant mieux et beaucoup, beaucoup, beaucoup plus intéressant !"

Quand la construction en pierre s'érige au rang de philosophie

Pascal Delrue s'est d'emblée présenté comme un architecte provincial, rural même, qui ne réalise pas de grosses opérations, mais qui, depuis une dizaine d'années, "essaye de construire en pierre. Je n'y connaissais rien, je n'avais pour moi que ma foi en certains principes et quelque chose qu'il ne faut pas minimiser, la dimension philosophique". Il a tout de suite rassuré l'auditoire, par rapport à ce mot, expliquant que "la meilleure façon d'être économique, c'est d'être philosophique". En filigrane : réaliser une architecture de bon sens et authentique. Il a salué ses précurseurs et notamment Gilles Perraudin, "dont le travail a cette force là..."

Sa philosophie et ce qui l'a entraîné dans ce qu'il qualifie lui-même "une aventure", c'est aussi de ramener la pierre dans le cadre bâti à travers des projets qui s'adressent à la population", sous entendu, le matériau réputé pour le faste, à destination des personnes qui n'y ont normalement pas accès...

Son premier projet en pierre, ce sont douze logements sociaux en périphérie de Verdun, pour une population très modeste et donc avec des budgets très mo-

destes également. A partir de cette opération, qui lui a permis de rencontrer des entreprises de la pierre, en l'occurrence les Carrières de Noyant et SNBR, il a compris beaucoup de choses. Notamment l'importance du Temps, "capital dans notre travail d'architecte", dont découlent les notions de développement durable et de patrimoine. "Le développement tout le monde sait ce que ça veut dire, mais le durable, qu'est ce que c'est ? Qui a-t-il de plus durable que la pierre ? La pierre c'est dure et ça dure. Les problématiques de durabilité se résolvent assez facilement si les hommes s'en donnent la peine et si les systèmes laissent les hommes s'en donner la peine." A Verdun, le programme de l'OPHLM obligeait à réduire au maximum les coûts communs, mais gardait l'objectif

"La pierre c'est pas pour les riches, c'est pour les pauvres... pour tout le monde !"

de produire un cadre habité agréable et fonctionnel. Et pour y arriver, Pascal Delrue a appliqué trois principes de base de sa philosophie architecturale, rappelant au passage aux étudiants toute leur importance : délimiter, ordonner, mesurer. *“C’est assez simple l’architecture : c’est savoir trouver la clôture en un lieu, et construire l’abri. Et lorsque vous raisonnez comme celà, vous ne pouvez pas partir dans des considérations issues de systèmes compliqués, sans fond, sans âme, sans vérité. Et c’est là que vous trouvez la pierre comme matériau clé pour vous éclairer le chemin”.*

Sans le *“balayer d’un revers de la main”*, Pascal Delrue n’a pas souhaité entrer dans le débat ingénieur contre artiste. *“Je ne suis ni ingénieur ni artiste, je suis moi, un architecte, un homme qui veut avancer avec des valeurs”.* Pourtant, il a prévenu que l’architecte devait donner des garanties. *“que ça va tenir, que ça va pas coûter cher, que ça va pas pisser de l’eau et que ça va durer longtemps, alors qu’en face personne ne vous donne de garanties...”* Et là, la pierre devient une carte maîtresse. *“Avec la pierre massive, vous pouvez tout garantir !”*

Garantir même de créer un patrimoine pour la Cité. *“Vous ne pouvez pas dire j’ai fait un projet et je repars, je ne sais pas ce qui se passe. Nous avons une responsabilité. Alors je me suis amusé à retourner à Verdun deux ans après, pour faire un retour d’expérience comme on dit aujourd’hui. C’était très intéressant”.* Notamment de voir que les habitants s’étaient totalement appropriés les lieux, par exemple en créant de petits jardins aux pieds des bâtiments, pratiquement sur les parkings, ce qui a beaucoup touché l’architecte lorrain. *“Quand vous allez voir les bâtiments de Pouillon à Meudon, à Pantin ou à Montrouge, aujourd’hui, c’est nickel ! Pouillon disait : la pierre c’est un matériau franc. C’est aussi un qualificatif qu’il faut garder en tête.”*

Evoquant une autre opération en pierre massive à Longeville-en-Barrois, Pascal Delrue a expliqué vouloir *“la pierre dressée, debout, et non pas horizontale. Le moine architecte Hans Van der Laan disait : l’architecture naît quand vous posez deux pierres verticales et une troisième horizontale dessus.”* L’architecture de la salle très polyvalente de ce village meusien, en est une parfaite illustration, avec toujours le thème central de la clôture faite de piliers monolithes de 3,30 m de haut, posés comme *“des bâtonnets”* et de l’abri. Pour ce vestiaire de stade de foot, qui était la commande initiale, l’inspiration est venue de la villa romaine et de l’impluvium à partir duquel on dis-

tribue toutes les surfaces dont on a besoin.

La réalisation de ce projet dans un village sur-nommé du coup aujourd’hui *“Neuilly-en-Barrois”*, a naturellement induit le débat sur ce qu’était aujourd’hui le patrimoine, et très certainement parce que le bâtiment est construit en pierre. Dans patrimoine, Pascal Delrue entend *“Pater quelque chose qui a à voir avec la filiation. Quand vous édifiez dans l’espace public vous prenez une responsabilité. Celle-ci vous donne aussi les moyens de dire que j’appartiens à une Communauté de Cité, un ensemble d’hommes et de femmes qui s’organisent dans une clôture...”*

Et là encore Pascal Delrue traduit toute la philosophie de sa mission.

Le CTMNC au service de la construction en pierre

Il revenait à Didier Pallix, directeur général adjoint du CTMNC, de conclure la matinée sur une approche plus technique de la construction en pierre et en particulier sur les travaux menés par le Centre dans ce domaine.

Après avoir présenté la création du Centre et son organisation, Didier Pallix a listé ses missions :

- **Suivi normatif & réglementaire** : participation aux commissions : normes françaises et européennes, DTU, réglementations feu, thermique, sismique, avis techniques
 - **Notifié pour le Marquage CE** : suivi de la qualité des produits ; Essais de contrôle
 - **Etudes & recherches sur les produits et leur emploi** : thermique, sismique, structure, environnement, identification, funéraire, voirie, marbrerie...
 - **Conseil en environnement** : études environnementales, développement durable ; Agréé Bilan Carbone® - ADEME ; Réalisation d’ACV/FDES
 - **Prestations techniques** : essais commerciaux ; Expertises
 - **Diffusion du savoir** : édition de documents techniques de référence ; Organisme de formation agréé ; Journées techniques d’information.
- Didier Pallix a présenté ensuite les principales actions réalisées en lien avec l’utilisation de la pierre dans la construction :

Maçonnerie

- **Valorisation des maçonneries pierre naturelle** : essais de compression sur murets en pierre montés à joints épais et à joints minces pour les intégrer dans l’Eurocode 6
- **Dimapierre-6** : logiciel de dimensionnement des maçonneries en pierre conforme à l’Eurocode 6
- **Murs doubles** : essais pour la pose en zone sismique
- **GT Maçonnerie** : le GT travaille actuellement sur la rédaction d’un guide de mise en œuvre de maçonneries de pierre montées à joints minces
- **Instrumentation thermique d’une maison en pierre** : évaluation du confort thermique d’une maison (Gard) dont les murs sont en pierre massive sans isolant thermique (45 cm)

L’intervention de Pascal Delrue, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual :
<https://youtu.be/BiQUPKn3wcY>





Le public captivé... Elisabeth Polzella, Carl Frederik Svenstedt, Norbert Stoffel, Philippe Baubrit, Gilles Lataillade, Olivier Jaroszek... entre autres



Derrière Michel Goutal, Frédéric Auclair et Denis Eliet, les professionnels attentifs, Sylvain Laval, Richard Carton, Didier Esselin, Habib Farzak, tout comme Philippe Dupuis, Shahinaz Sayagh, Florence Dangelser, Yann Durand, Eric Le Dévéhat, Bruno Combernoux, Olivier Campistron, Christian Laurent, Philippe Durand, Sylvain Gionnet et les très nombreux participants à ce colloque.

Evolution de la réglementation environnementale de la construction

- Thèse CIFRE, pilotée par le CTMNC avec l'Université d'Artois, (2017 à 2020) : elle porte sur la thermique du bâtiment, les transferts hygro-thermiques, l'Analyse de Cycle de Vie

Dimapierre-Sonic

- Logiciel de corrélation de la flexion, de la compression, de la porosité et de la vitesse du son

Groupe de Travail BIM

- Développement d'un objet générique : «Mur en Pierre Naturelle»

Aide à la mise en place des Indications Géographiques

Résistance au feu de la pierre naturelle

- Convention de recherche collaborative CTMNC/CSTB : essais en 2019 sur mur non

chargé et sur mur chargé (25 t./ml soit l'équivalent de six étages) ; Thèse en 2020

Economie circulaire

- *Elaboration d'un guide méthodologique de réemploi*

Lithoscope

- *Lithoscope est une Lithothèque virtuelle de référence des pierres françaises, dont les données sont vérifiées. Celles-ci seront reliées au BIM*

L'intervention de Didier Pallix, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://youtu.be/wXdf49OUkYY>



un colloque qui fera date...

(2ème partie)

Après Gilles Perraudin, Laurent Lehmann, Pascal Delrue et Didier Pallix, le matin, c'est André Battesti, architecte à Marseille, qui a repris les débats après la pause de midi, pour présenter deux projets en pierre massive réalisés à Aix-en-Provence et à Saint-Gilles près de Nîmes.

Il a d'abord rappelé que construire en pierre massive, c'était se positionner *"dans la grande lignée de l'architecture depuis les Pyramides"*. Il trouve également *"extrêmement séduisant de construire avec le matériau structurel, dans une forme d'architecture frugale, dépouillée qui va à l'essentiel, à une forme d'essence de l'art d'édifier, comme une forme d'utopie."*

Pour bien construire en pierre massive, il y a deux points essentiels qui sont la question de l'extraction et le coût. *"Pour nous, il n'y a pas de sens à aller chercher la pierre depuis l'autre bout du monde. L'édification en pierre massive est liée à une proximité entre le site du chantier et la carrière."* André Battesti a ensuite estimé que construire en pierre massive n'était pas plus cher qu'une construction en béton ou avec un autre matériau.

Il a ensuite décrit ses deux projets, en commençant par un ensemble de bureaux à Aix-en-Provence, ou plus précisément en périphérie de la ville, dans une zone d'activité commerciale qu'il a qualifié lui-même de *"non-ville"*. Le projet que nous vous avons présenté dans notre numéro n°976 11/2018, consiste en six plots *"comme de petits hôtels particuliers en R+2"*, construits deux par deux. *"La pierre appelle une forme de répétition, une architecture modulaire extrêmement intéressante pour l'optimisation de la production en carrière"*. Il faut aussi pour cela, penser très rapidement au calepin de la façade afin de minimiser le nombre de coupes différentes, ce qui génère un dessin un peu rigide. André Battesti a évoqué aussi le problème sismique, important en particulier dans cette région, qui a imposé la réalisation de chaînages béton, même s'il lui a sem-

blé incohérent de *"sur-rigidifier une structure qui, in peto, semble stable et sans risque"*. Il a souhaité à ce niveau, plus de dialogue avec les ingénieurs, tout comme au niveau de la thermique des bâtiments. *"On se retrouve à devoir isoler par l'intérieur ces blocs de 60 cm d'épaisseur, alors que ce type de bâtiment procure la même sensation qu'une bâtisse du 14ème siècle, avec une énorme inertie, parfaite pour le confort d'hiver comme d'été. Avec la statique et l'inertie, la pierre semble une évidence..."*

Il a ensuite expliqué le soin que demandait un chantier en pierre massive, car une fois que les blocs étaient posés, *"on n'y touche plus, et on fait attention de ne pas les abîmer"*, ce qui est une *"culture"* de chantier différente d'un autre matériau sur lequel on peut repasser.

"Retrouver l'essence de l'art d'édifier, comme une forme d'utopie"

Avant de passer à son deuxième chantier, il est revenu sur le cadre urbanistique pauvre de celui-ci, en se félicitant de pouvoir donner à ces bâtiments *"un caractère urbain et noble alors qu'ils étaient voués à n'être que des hangards en tôle..."*

Constat encore plus vrai pour le bâtiment de stockage d'archives réalisé pour la Cour d'Appel de Nîmes, qui n'a qu'une vocation technique : abriter 15 km linéaires de documents d'archives, que pratiquement personne ne viendra consulter.

Tout dans le programme aurait dû mener *"à la réalisation d'un hangard"*. N'empêche, André et Jean-Michel Battesti ont décidé de proposer un bâtiment en pierre massive, qui d'abord a beaucoup plu au maître d'ouvrage, et qui est en plus resté dans le budget. *"Le maître d'ouvrage a joué le jeu, il nous a accompagnés et s'est montré très satisfait du résultat"*. Un bâtiment de 45 m x 20 m, quatre murs en pierre, un toit, quelques meurtrières en guise de fenêtres, *"un petit temple pour garder des archives"*. Et au rayon de l'optimisation de la production et de la mise en œuvre, ce projet est une référence. *"Ces chantiers en pierre massive, sont un peu hors du temps, anachroniques, pas de sacs plastiques, ils sont très propres. Ils renvoient ainsi à une certaine éthique de la construction, avec une chaîne de production locale et des performances de vie et d'usage de grande qualité"*. Revenant sur la question du coût, le jeune architecte a précisé que pour le chantier d'Aix-en-Provence il était de l'ordre de 1 100 €/m² et de 900 €/m² pour celui de Saint-Gilles.



L'intervention de André Battesti, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://www.youtube.com/watch?v=FWeVl0eu6qQ> ou en scannant le QR Code



André Battesti, Elisabeth Polzella, Loïc Richalet et Youssef Anastas ont animé l'après-midi du colloque en apportant aussi de la diversité sur le thème de la construction en pierre.

Plus de matière grise pour moins d'énergie grise...

C'est ainsi qu'Elisabeth Polzella avait titré son intervention, posant d'emblée l'importance du caractère environnemental de la construction en pierre, dans une activité, le "Bâtiment", qui est l'un des secteurs des plus émetteurs de CO2. "On doit donc se poser la question, c'est une évidence, alors qu'aujourd'hui nous sommes sous le règne du polystyrène..."

Tableau à l'appui, Elisabeth Polzella a affirmé que la pierre était le matériau avec le plus faible coût énergétique : 50 kWh/m3 pour la pierre, 350 kWh/m3 pour le bois scié, 700 kWh/m3 pour le béton jusqu'à 46 000 kWh/m3 pour l'acier !

L'architecte lyonnaise a aussi parlé de transmission. Avec la pierre on construit des bâtiments durables que l'on peut transmettre dans le long terme. D'autant plus que, comme l'a énoncé l'architecte tessinois Luigi Snozzi, et contrairement à ce que l'on peut penser, "si tu cherches la flexibilité construit toujours tes murs avec de la pierre".

"A partir du moment où nos bâtiments en pierre, a repris Elisabeth Polzella, sont dessinés avec une certaine rationalité constructive, avec des trames, des rythmes, des proportions, cela leur permet ensuite de se plier à plusieurs usages. On voit bien à Paris que le patrimoine haussmanien qui était fait pour avoir de très grands appartements, en abritent aujourd'hui de plus petits ou des bureaux".

Dans son message, notamment adressé aux étudiants, l'architecte a expliqué qu'avec la construction en pierre, "on était conduit à dessiner beaucoup plus de choses, les calepins, les appareillages, des épures, et que c'était un véritable plaisir".

Elisabeth Polzella a ensuite détaillé six intelligences que la construction en pierre mettait en évidence :

- l'intelligence urbaine, car un bâtiment en pierre s'intègre très facilement à son environnement quel qu'il soit, "sans besoin de faire du mimétisme ou du pastiche".
- l'intelligence sociale, avec un double sens.

"La pierre : le matériau de construction le moins énergivore"

D'abord la fierté des professionnels de participer à un chantier en pierre, l'architecte citant les témoignages de maçons qui emmenaient leurs familles le dimanche voir le bâtiment qu'ils construisaient, ou ceux de responsables d'entreprises dont les équipes de pose préféraient les chantiers en pierre aux autres.

Ensuite le plaisir des usagers. "Par exemple dans les logements sociaux, les habitants se les approprient beaucoup plus", par des décorations ou de petits aménagements personnels, phénomène qu'avait également évoqué Pascal Delrue le matin. Les promoteurs sont également très satisfaits car ils constatent moins de turn-over au niveau des locataires, beaucoup moins de dégradations et donc peu de maintenance. Et lorsqu'on mesure le coût d'un bâtiment en pierre sur le long terme en intégrant par exemple cette notion maintenance, il devient encore plus compétitif. "On donne toujours un prix au m2 à la livraison, il faudrait aussi le donner au bout de 10 ou 20 ans".

- L'intelligence constructive qui s'exprime notamment dans l'organisation des chantiers qui sont plus rationnels, plus simples, et également plus propres et plus rapides.
- L'intelligence architecturale, par l'agencement d'espaces paisibles et polyvalents
- L'intelligence économique, car quand tout est bien pensé et anticipé, la pierre n'est pas plus chère, beaucoup d'exemples donnés lors de ce colloque en ont témoigné. Elisabeth Polzella aime faire référence à Philibert Delorme et à "l'art de bien bâtir à petits frais".
- L'intelligence énergétique, la pierre étant un matériau le moins consommateur

L'intervention d'Elisabeth Polzella, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://www.youtube.com/watch?v=cM3LFirK-Fs> ou en scannant le QR Code



et d'un grand parking automobile, avec la vieille ville de Rueil, constituée elle de petits pavillons, et de maisons en pierre. Construit par un maître d'ouvrage privé, il accueille sur 10 000 m², un hôtel, une résidence étudiante et un grand espace pour un commerce. Loïc Richalet explique la mission que lui a confiée le promoteur : *"Richalet je ne vous connais pas, je ne sais pas qui vous êtes, nous on a un bâtiment de 10 000 m² qui doit être terminé dans 18 mois, et votre budget c'est 1 500 €/m² ! Le reste je ne veux pas en entendre parler. On avait un bout de programme qui tenait sur une feuille A4 et il fallait se débrouiller avec ça."*

Pour mener à bien, dans les délais et le budget, ce projet complexe Loïc Richalet a fait appel à Bouygues. L'idée était, en s'inspirant des méthodes de Pouillon, une décomposition de toutes les phases du chantier afin de les optimiser au maximum, et d'intégrer la pierre comme n'importe quel autre élément, les poutres ou les voiles béton, et pas comme un matériau unique et différent. Précisons que dans le cas de Rueil, la pierre massive n'est qu'autoporteuse. *"Fabriquer un bâtiment le plus possible pensé à l'avance, en optimisant chacune de ses parties"*. L'architecte ne cache pas que Bouygues, comme le maître d'ouvrage, était inquiet de travailler avec de la pierre de taille massive, sans savoir *"comment la faire entrer dans le cycle du béton"*. La visite de la carrière de pierre de Noyant avec tous les techniciens et responsables du chantier, a alors contribué à rassurer tout le monde. A l'optimisation des hauteurs d'assises de la pierre, à celle de toutes les fabrications et préfabrications, jusqu'aux profilés des fenêtres, Loïc Richalet a ajouté une organisation rationnelle du chantier doté d'une seule grue qui a donc travaillé pour tous les corps de métier et matériaux pour "assembler" le bâtiment. Un bâtiment qu'il revendique de style Classique, conçu avec *"un soubassement, un corps et une attique, dans le respect des proportions. Le nombre d'or, le double carré, sont cachés à l'intérieur de ce bâtiment..."*.

Et à l'heure de présenter le chantier au maître



Le bâtiment construit par Loïc Richalet à Romainville.

"La pierre a envie d'être taillée... pourquoi ne pas l'utiliser pour réparer la ville ?"

d'ouvrage celui-ci avait encore des doutes. *"Alors vous êtes rentré dans le budget avec votre pierre massive ?"* *"Non désolé"* a répondu ironiquement l'architecte, qui en fait a réussi à limiter de coût à 1 300 €/m², soit deux millions d'économie !

"Pouillon était systématiquement moins cher avec la pierre que les autres matériaux. Sa méthode d'optimisation, même si on aurait pu la pousser encore plus loin a encore fait ses preuves."

Dans la description du chantier de Rueil, Loïc Richalet est revenu sur l'importance de dessiner les façades en fonction des capacités de production et de transformation des entreprises de la pierre, dans le souci premier d'éviter le maximum

de chutes de fabrication qui coûtent du temps et de l'argent. Exactement ce que faisait Pouillon.

Le lien avec le chantier de Romainville, Loïc Richalet l'a fait en citant Louis Kahn : *"la brique a envie d'être un arc"*. Pour lui, la pierre a envie d'être taillée et

sur le projet de Romainville, il s'est à nouveau plongé dans l'histoire du classicisme, la théorie des ordres, les traités de stéréotomie.

Il s'agit là d'un bâtiment de logements, dans le centre de Romainville, où comme à Rueil la pierre est autoporteuse devant des voiles béton. *"Nous y avons ajouté des éléments de modénature, les appuis de baie avec la goutte d'eau, les corniches, la balustrade. Un ordonnancement commun... nous avons construit un bâtiment de 1782 ! mais avec les moyens techniques d'aujourd'hui"*.

Comme à Rueil, optimisation et préfabrication ont permis de réaliser un chantier d'assemblage, là encore avec une mixité de matériaux. Les balcons sont en béton blanc, en appui sur des consoles en pierre taillée, afin de garder la cohérence avec le reste du bâtiment. *"C'est un exercice jouissif de venir sur le chantier avec ce que l'on a dessiné sur le papier et tracer ensuite sur la pierre. On donne alors la parole aux tailleurs de pierre qui reviennent ainsi au cœur du chantier. Ce sont des techniques que l'on utilise en tant qu'architectes du patrimoine, alors pourquoi ne pas les utiliser pour réparer la ville ?"*

L'objectif était qu'une fois que la pierre aura pris sa patine, on pense que ce bâtiment a toujours été là. Il semble que celui-ci soit atteint puisqu'un ami architecte est un jour venu dire à Loïc Richalet d'aller voir à Romainville un magnifique bâtiment qui était en train d'être ravalé... *"le plus beau compliment que l'on pouvait me faire..."* a conclu l'architecte, en précisant que l'on pouvait rendre la ville belle et heureuse pour 1 750 €/m².

Youssef Anastas nous fait voyager en Palestine et dans le temps...

L'agence d'architecture A.A.U. Anastas, intègre trois entités, avec un bureau d'architecture classique, un autre de conception de mobilier et un

département Recherche, qui depuis sept ans, essaye de réinterroger l'utilisation de la pierre dans l'architecture contemporaine. Ce projet de recherche a commencé par l'étude des typologies et des méthodes de construction en pierre, au-delà des frontières et des époques. Youssef Anastas a donné l'exemple de la coupole sur pendentif de l'Eglise Sainte-Anne de Jérusalem, construite par les Croisés. *"Les Croisés ont aussi utilisé des techniques qu'ils ont trouvées localement, et on retrouve dans certaines églises d'Aquitaine, construites plus tard, des coupoles qui ressemblent beaucoup à celle de Sainte-Anne. C'est une hypothèse, mais on peut penser que le savoir-faire trouvé localement à Jérusalem a été réexporté vers d'autres lieux. C'est un mélange de savoir-faire, plus que de transmission, et tracer les typologies des méthodes de construction permet de créer un lexique d'architecture au-delà des frontières, qui désacralise un peu l'utilisation de la pierre."*

Youssef Anastas a également répertorié une voûte en pierre très simple, posée sur quatre murs, que l'on retrouve dans l'architecture domestique à Jérusalem et en Palestine et pas uniquement dans l'architecture monumentale ou "noble". En essayant de comprendre pourquoi cette voûte s'est répandue en Palestine, l'architecte a aussi découvert des détails architecturaux comme des formes particulières de découpe de linteaux en pierre. C'est ainsi que pour la Biennale d'art de Jérusalem, A.A.U. Anastas a construit une voûte sur plan rectangulaire dont la géométrie globale est une portion de cylindre et deux portions de cônes, avec des interfaces qui permettent aux pierres d'être portées et de porter leurs voisines. *"Une typologie qui permet d'utiliser une voûte en pierre dont le premier exemplaire remonte au moins au 13ème siècle, dans une architecture contemporaine..."*

L'un des multiples intérêts de l'intervention de Youssef Anastas a été de montrer comment, en Palestine, la pierre interagit sur l'espace urbain. Il a d'abord rappelé comment sous domination de l'Empire Ottoman, est apparue l'autorité urbaine, avec une incitation à construire en pierre, couplée à un système de taxes sur l'exploitation des carrières, histoire de récupérer *"un maximum d'argent"*. Sous mandat britannique ensuite, une loi a imposé la construction en pierre à Jérusalem, afin de créer une forme d'unité architecturale et urbaine. De fait cette loi urbanistique au départ, qui petit à petit a dessiné les limites de la ville est devenue une mesure plus politique, quand de grands lotissements ont été construits pour accueillir les nouveaux arrivants juifs. Ils ont été construits en pierre aux limites de la ville, agrandissant de fait celle-ci. *"On construit aux abords de Jérusalem, pour que ce soit dans Jérusalem..."* Et pour ces constructions, on voit apparaître pour la première fois en Palestine, la pierre en pare-



Les organisateurs à la tribune lors de la conclusion du colloque par François Goven : Gilles Martinet (SNROC), Michel Goutal (ACMH) et Claude Gargi (Pierre Actual).

ments minces, ce qui, petit à petit, forme une ville avec des squelettes de béton sur lesquels est plaquée la pierre. Cela a aussi influencé l'industrie de la pierre locale, orientée depuis pour la fabrication de dalles minces de 3 ou 5 cm d'épaisseur. Pour Youssef Anastas, cette loi est à double tranchant, car *"peut-être que sans, l'architecture de la ville serait bien pire, mais elle crée en même temps une ville monotone et triste"*. C'est dans ce contexte que l'agence A.A.U. Anastas a pensé un projet pour une Résidence d'artistes à Jéricho, un projet au long cours pour lequel l'agence réalise beaucoup de prototypes, sur la base d'une voûte sur le principe de la voûte de Joseph Abeille. Ce qui est intéressant pour l'architecte, c'est de coupler les techniques modernes qui permettent de fabriquer

ces pierres complexes au savoir-faire local qui est en train de disparaître, malgré la longue tradition de construction en pierre qui existe en Palestine.

Si les projets présentés jusque là par Youssef Anastas étaient expérimentaux, au cours de la construction d'une voûte dans le cadre du projet de la Résidence d'artistes, il a reçu la visite de deux moines du Monastère d'Abou Gosh. Ces derniers avaient l'intention de réaliser l'extension du magasin du Monastère. Ils ont confié à A.A.U. Anastas la réalisation en pierre de ce chantier. Dans un bâtiment construit par les Croisés, l'idée a été d'intégrer le nouveau bâtiment au contexte, non pas par la forme, mais par les techniques utilisées. *"Les Croisés étaient des maîtres de la stéréotomie, et utilisaient la pierre de manière très sophistiquée"*. Youssef Anastas a réalisé une voûte plate armée dont les modules forment un plafond/plancher en caisson, comme tissé sur les barres en acier qui les traversent.

Le projet suivant exposé par Youssef Anastas, dressait un rapport entre architecture et nature, autour des villes palestiniennes. La Vallée de Cremisan apparaît comme l'un des derniers espaces verts près de Bethléem. Elle abrite notamment un Monastère, mais celui-ci va être coupé de la communauté par l'érection du mur. Dans ce cadre, A.A.U. Anastas a élaboré une construction symbolique des strates géologiques de la Vallée et des constructions traditionnelles locales *"les petits châteaux en pierre construits depuis toujours, notamment pour marquer la propriété du terrain."*

"la pierre en parements minces crée une ville monotone et triste"



Quelques-uns des projets présentés par Youssef Anastas.

Trois pierres calcaires dures ont été utilisées pour construire deux cylindres inclinés qui supportent un cylindre droit. Une pierre rouge de Jérusalem dont les carrières ne sont pratiquement plus exploitées, en soubassement, puis une pierre jaune de la région d'Hebron et en haut une pierre blanche de Bethléem. Cette réalisation fait écho au premier projet en pierre réalisé par l'agence, déjà inspiré par les "petits châteaux de pierre traditionnels", qui avait été installé sur la Place de la Nativité à Bethléem pendant 2 mois. Un projet conçu un peu en réaction face à la standardisation de l'architecture en placage de pierre mince, pour montrer que l'on pouvait toujours utiliser la pierre de manière structurelle.

Youssef Anastas a ensuite présenté une série



dans son travail de recherche, intitulée Analogie, qui vise à analyser les similarités, mais aussi les différences dans les typologies architecturales en pierre, à travers les époques et les pays. Un premier travail est de créer un lexique architectural, à partir des éléments de base de l'architecture en pierre : la colonne, le linteau, la voûte, le plancher. En Palestine, une loi interdit la destruction de bâtiments construits avant 1917. Et il y a parallèlement beaucoup de bâtiments en pierre de l'époque moderne qui sont détruits.

Influencé par le collage d'un artiste qui illustrait les murs détruits, l'Agence Anastas a eu l'idée de récupérer les morceaux de pierre des bâtiments écroulés, pour les réutiliser de manière structurelle. Elle a ainsi réalisé une colonne de 5 m de haut qui associe des pierres de récupération scannées en 3D et de nouvelles pierres spécifiquement façonnées pour se lier avec les morceaux récupérés. Le résultat est tout à fait étonnant et veut faire comprendre que la réutilisation de la pierre de manière structurelle est possible d'autant plus dans un contexte local où la ressource est limitée car l'exploitation des carrières est rendue difficile pour diverses raisons environnementales, politiques ou commerciales. C'est aussi un message pour l'avenir car dans 200 ans il sera plus facile de réutiliser la pierre massive que la pierre de parement.

Le dernier projet présenté, toujours dans le cadre de la série Analogie, est un banc circulaire, qui reprend les formes courbes de découpe des linteaux retrouvées à Jérusalem. Il repose sur trois appuis avec des surfaces courbes évolutives, jusqu'à la clé qui est complètement plate afin de l'insérer en dernier. "C'est un banc, mais il fonctionne comme un linteau." a conclu Youssef Anastas.

L'intervention de Youssef Abastas, est disponible sur la chaîne Youtube de Pierre Actual : <https://www.youtube.com/watch?v=yAKxmkf41-8ou> en scannant le QR Code

