pierreactual
MATÉRIAUX OUVRAGES TECHNIQUES

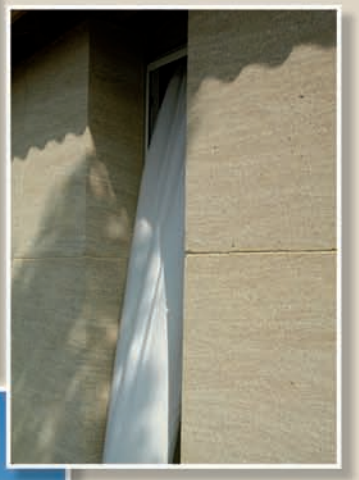
construire en pierre massive

septembre 2014
Editions LE MAUSOLEE s.a. - I.S.S.N. 0025-6072

Tout sur la construction en pierre massive

www.pierremassive.com

Vous y trouverez de nombreuses réalisations (immeubles commerciaux, habitations, chais viticoles etc...) ainsi que matériaux utilisés, traitements, guides techniques, articles de presse.



Construisez en toute simplicité,
dans le respect de l'écologie,
en utilisant un matériau naturel :
LA PIERRE NATURELLE

CARRIÈRES DE PROVENCE
Pierres Calcaires de Provence
Estaillades Fontvieille Pont du Gard

Carrières de Provence 13990 Fontvieille - Tél : 33 (0)4 90 54 70 47 / Fax : 33 (0)4 90 54 68 41
e-mail : info@carrieres-de-provence.com - www.carrieres-de-provence.com

par Claude Gargi

la pierre massive bâtit à nouveau notre paysage architectural

La construction en pierre massive connaît depuis quelques années un regain indiscutable. Chais viticoles, maisons individuelles, logements sociaux, établissements scolaires, et même hôpitaux, ont fait appel, dans de nombreuses régions de France, à ce système constructif.

C'est l'usage de la pierre le plus ancien, mais en même temps, il est redevenu pratiquement l'un des plus contemporains.

L'incontestable figure de proue de ce renouveau est l'architecte Gilles Perraudin, qui a lui-même beaucoup construit en pierre massive, mais qui a aussi influencé nombre de ses confrères et élèves.

Aujourd'hui, certains pans de la filière pierre française n'existeraient peut-être plus, et avec eux des carrières et des emplois, si la construction en pierre massive n'avait pas pris le relais de certains marchés en jachère.

A travers la présentation de quelques chantiers, qui ont fait l'objet d'une parution dans la revue Pierre Actual ces dernières années, ce document démontre toute la diversité que peut revêtir la construction en pierre massive. Derrière elle, c'est aussi la volonté farouche d'architectes et de professionnels de ramener de manière durable la pierre naturelle dans le paysage urbain, qui s'exprime.

Car dans un monde encadré par de multiples règles et normes, construire en pierre massive demande encore une grande force de conviction, à tous les niveaux. Pourtant, comme le dit si justement l'architecte Laurent Lehmann, *"ce n'est pas un exploit, mais une somme qui tombe juste."*

sommaire

3 **éditorial** la pierre massive bâtit à nouveau notre paysage architectural

6 **portrait** Gilles Perraudin, intègre, convaincu et philosophe

11 **chai** la pierre massive pour magnifier le vin et l'esprit

15 **chai** un chantier d'exception à Maury

20 **deux chais** massifs dominent la Vallée du Rhône

26 **logement** la pierre massive fait du social

31 **maison individuelle** du concept au projet construit

34 **maison individuelle** la preuve par 170

37 **maison individuelle** les Bourguignons aiment aussi la pierre du Pont du Gard

42 **équipement scolaire** la pierre de Lens habille le collège de Haute Vezouze

45 **équipement scolaire** entre les murs de pierre massive

49 **équipement scolaire** Bloch massif

58 **établissement hospitalier** extension de l'hôpital local d'Uzès

64 **édifice religieux** une coupole de pierre massive pour la Sainte-Famille

72 **édifice religieux** une église en 1 000 morceaux...

78 **bureau-showroom** un bâtiment en pierres dures et massives

82 **colloque** la pierre massive, nouvelles exigences, nouveaux outils

85 **mais aussi...** quelques autres réalisations en pierre massive

Notre couverture : *image symbolique d'une construction en pierre massive : la pose d'un élément de mur à l'aide d'une simple pince.*

les annonceurs de ce numéro

Association Pierres du Sud 71
Atelier de la Pierre d'Angle 5
Carrières de Noyant 71
Carrières de Provence 2
Carrières Farusseng 71
Carrières Plo 88
CTMNC 41
DBS Pierre 5
Euromarbles - Savoir Pierre 41
Francepierre Poitou-Charentes 87
Hydro-Minéral 57
La Pierre d'Angle 5
La Roche d'Espeil 41
Librairie de la Pierre 57
Occitanie Pierres 91
Pierre Actual 41 - 48
Proroch 5
Revier Construction 63
SNBR 25

Ce document a été réalisé à partir d'articles parus dans Pierre Actual, la revue française des métiers de la pierre naturelle.

Rédaction - Administration - Publicité
Z.A.C Les Chassagnes 69360 Ternay
T : (+33) 4 72 24 89 33 - F : (+33) 4 72 24 61 93
e-mail : le-mausolee@wanadoo.fr
Site : www.pierreactual.com
Corinne Berger - T : (+33) 4 72 49 81 53
c.berger@pierreactual.com

DBS PIERRE
Simon Darves-Blanc
Tailleur de pierre - Création-neuf et restauration - Maçonnerie bâti ancien et écologique
Construction en pierre massive
23 chemin de Séverin - 13200 Arles
Tél: 06 73 88 11 72 - www.dbspierre.fr - mail:contact@dbspierre.fr

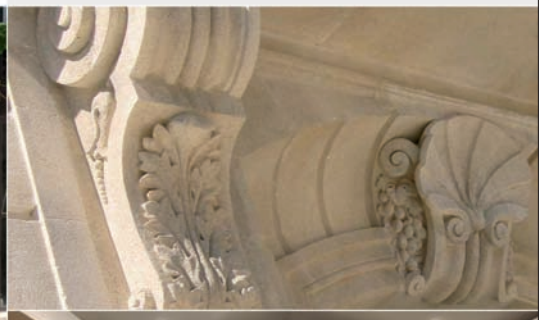
Formation - Insertion
Chantier école et patrimoine
Plateau Technique dans
la recherche d'architecture
en pierre de taille

Atelier de la Pierre d'Angle
Siège social : Quartier le Plan - RN7
83170 Brignoles (Var-Paca)
Tél : 04 94 69 55 58
atelier.pierredangle@wanadoo.fr
Ets secondaire : 1 Impasse Lisobre
60740 Saint Maximin (Oise-Picardie)
Tél : 03 44 55 35 56

PROROCH
LA PIERRE NATURELLE

LA PIERRE MASSIVE DEVIENT POSSIBLE

Spécialiste de la construction en pierre naturelle



www.proroch.com

500 A Route de Cavaillon - 84660 MAUBEC - Tél. : 04 90 75 82 03 - Fax : 04 90 75 80 87 - proroch@groupesn.com

architecture

matériaux

environnement

Eco responsabilité

Gilles Perraudin
intègre, convaincu et philosophe

Gilles Martinet

Gilles Perraudin est depuis plus de trente ans, architecte. Il est également ingénieur. Ses réalisations sont nombreuses, de référence, avec toujours comme base de pensée, la mise en situation de l'architecture dans un contexte, un lieu, un environnement… Climat, énergie, économie, matériaux naturels sont les mots qui reviennent le plus mais l'humain est aussi toujours présent, voire omniprésent. Gilles Perraudin a rencontré la pierre sur son chemin. Elle est loin d'être son seul choix, bien au contraire, mais elle a marqué à différents degrés sa vie d'architecte et sa vie tout entière aussi.

C'est donc un matin très ensoleillé de début août - le ciel est presque blanc - Chemin des Salines à proximité de Vauvert, dans le Gard, que Gilles Perraudin, nous a reçus dans son chai viticole pour un entretien tout en vérité. Pas de panneau indicateur pour trouver le lieu, mais des blocs de pierre de Vers levés au bord du chemin… Aucun doute, dès l'arrivée nous y sommes. La Pierre est là, brute, chaude et colorée.

Gilles Martinet : M. Perraudin, comment vous présenteriez vous en quelques mots ?

Gilles Perraudin : je suis un architecte entouré d'une petite dizaine de personnes, à cheval entre Lyon et Vauvert. Ma Sarl est à Lyon, mon activité de libéral est domiciliée à Vauvert où je suis surtout l'été, période durant laquelle il y a ici pas mal de collaborateurs et de stagiaires. Vauvert, c'est notamment un lieu de recherche, d'expérimentation, de réflexion sur l'utilisation de la pierre massive dans la construction contemporaine et fin août, j'y crée aussi un atelier «Pierre et Bois» destiné aux étudiants des écoles d'architecture.

Je suis architecte depuis plus de 30 ans, diplômé de l'Ecole d'Architecture de Lyon après avoir obtenu un diplôme à la Martinière, école technique qui forme des ingénieurs en bâtiment. Cette double formation complémentaire, est, pour moi, un point extrêmement important. Il a toujours été clair dans ma tête que je voulais être architecte mais la compréhension des techniques m'était indispensable. Ces deux dimensions se sont imposées très facilement dans le choix de mes études.

G.M. : qu'est-ce qui vous a amené à ce métier ? Une influence précoce ? Un réel choix ?

Gilles Perraudin : j'ai su très tôt, dès le collège,

"je voulais être architecte, pas ingénieur, mais j'ai senti qu'il me fallait cette double formation"

j'avais une quinzaine d'années. Mon intérêt pour l'architecture est né de ma passion pour les voitures, leur construction requiert autant de la compréhension de la mécanique que de l'esthétique et de la forme. J'ai ainsi découvert que Pininfarina se servait de sa formation d'architecte pour faire son métier de styliste et de suite je me suis intéressé aux architectes contemporains.
Tout ça ne s'est pas imposé d'une façon lisible, mais je n'ai pas le souvenir d'une quelconque hésitation. Je voulais être architecte pas ingénieur mais j'ai senti qu'il me fallait cette double formation. La compréhension de la construction, des forces qui interagissent entre elles qu'elles soient structurelles, thermiques, et de la réactivité des bâtiments à leur l'environnement.
J'ai suivi ces formations l'une après l'autre, d'abord ingénieur puis architecte, certes un peu tard, mais cela n'a pas été un souci. J'ai continué à travailler par nécessité et par goût. En deuxième année, je me suis engagé dans une entreprise de construction de maisons en bois durant un an dans la région lyonnaise où l'on faisait tout, on concevait, on fabriquait, on montait, on implantait. Puis, au cours de mes études, vers 1974, j'ai rencontré un architecte lyonnais qui avait un ami architecte aussi, qui travaillait dans la Vallée du M'Zab à Ghardaïa et qui avait monté une sorte d'école avec des stages. Je suis parti immédiatement et ça m'a beaucoup passionné. Je suis donc allé travailler avec André Ravéreau, qui est pour moi un très grand architecte, sur le sujet de la compréhension de la relation entre architecture et climat ou comment les hommes réussissent à survivre et à se donner des conditions de confort dans des situations extrêmes. Il y a en effet dans cette région, des écarts de température entre jour et nuit qui peuvent atteindre 40 à 50 degrés.

G.M. : nous sommes en plein dans le sujet bâtiment, environnement, climat.

Gilles Perraudin : en effet, c'est toujours une dimension qui m'a passionné et très vite. Bien sûr j'ai trouvé chez André Ravéreau, une direction et une réflexion qui m'ont complètement influencé dans toute mon approche architecturale… la relation entre formes architecturales et recherche du confort dans des climats donnés. Ce qui d'ailleurs m'a poussé aussi à m'intéresser à l'architecture vernaculaire, donc à toutes les architectures traditionnelles qui fondamentalement répondent par leur manière de se «former» : orientations, disposition des pièces, utilisation des matériaux… Tout ça pour s'adapter de manière passive comme on disait, comme on dit toujours d'ailleurs, au climat sans utiliser de technologies sophistiquées… par exemple : pas de réfrigération de la maison, pas d'air conditionné… soit comment faire pour qu'un bâtiment soit confortable sans dépenser d'énergie.
G.M. : nous avons évoqué le bois tout à l'heure. Dans la Vallée du M'Zab, quels sont les matériaux utilisés ?

"trouver la juste expression architecturale liée aux capacités réelles de chaque matériau"

Gilles Perraudin : dans cette vallée d'Algérie, ce sont des constructions de maçonnerie de pierre mais pas de pierre de taille. Nous sommes dans le désert rocheux, il y a beaucoup de «cailloux» éclatés par les écarts thermiques. Ils sont ramassés en surface, montés au plâtre grâce à un mortier mélangé avec de la terre.
Les constructeurs de la vallée utilisent aussi une autre source : le palmier, pour les poutres, mais du fait de la souplesse intrinsèque de ce bois, ces dernières ne peuvent être que de petite portée. Ils se servent aussi des feuilles de palmes pour créer des arcs pour soutenir la maçonnerie, arcs qui sont en fait une sorte de coffrage perdu. Donc évidemment ces arcs, ne sont pas très réguliers mais c'est ce qui en fait leur beauté et leur harmonie par ces courbures différentes.
L'ingéniosité des bâtisseurs y est obligatoire pour établir des relations dans l'espace de la maison liées à la spécificité des matériaux disponibles. Ce qui m'a beaucoup marqué là bas est de trouver la juste expression architecturale liée aux capacités réelles de chaque matériau.

G.M. : nous sommes donc dans vos premières expériences «Pierre» ? Déjà, la pierre fait partie de votre univers ?

Gilles Perraudin : absolument pas ! On va y venir. La pierre intervient à un moment donné très singulier dans ma démarche d'architecte. Elle ne m'avait pas interpellé jusqu'alors ou du moins pas de la façon dont je l'utilise aujourd'hui. C'est un cheminement. C'est l'idée, la conscience d'utiliser les matériaux dans leur juste mesure qui m'ont amené à découvrir la pierre au bout de quinze ans seulement de mon activité professionnelle. J'ai donc fait la moitié de mon chemin sans la pierre.
Les architectes sont conditionnés par l'utilisation des matériaux dominants, le béton, l'acier, un peu plus le bois maintenant. Donc, on utilise ces matériaux que l'on nous met à disposition relativement facilement et le manque de formation «Matériaux» des architectes est à ce sujet évident. C'est un point que j'essaie de rattraper un peu ici, à Vauvert, dans le cadre de mes ateliers.
Pour continuer chronologiquement, avant la pierre, je continue à travailler sur le solaire passif, soit chercher une réponse architecturale à la donnée climatique. Parmi les premiers projets, ce sont des constructions en terre, en pisé. Dans le cadre d'une grande exposition sur la terre au centre Pompidou, il avait été décidé de construire un «Village Terre». Un appel d'offres est lancé. Nous avons eu quatre logements à réaliser. Nous sommes sélectionnés grâce à l'expérience algérienne et à l'étude des architectures traditionnelles qui m'avaient permis de m'intéresser au

pisé. Il faut savoir que la terre est très utilisée en région lyonnaise, en Bresse, dans l'Isère, de vraies belles demeures y sont construites en pisé. Ce projet est réalisé en intégrant, entre autres, la problématique de récupération de l'énergie solaire par la toiture, déjà une attention très forte au problème de l'énergie : comment construire des maisons dont le confort est quasiment sans dépense énergétique ou du moins a minima. Cette conscience va venir tout doucement autant dans la construction du bâtiment, donc dans les procédés constructifs et aussi après dans la maintenance.

G.M. : vous êtes un précurseur ?

Gilles Perraudin : je n'en ai pas le sentiment même si nous ne sommes pas nombreux sur ces concepts. Mon intérêt intellectuel est fort envers les mouvements américains alternatifs, comme ceux des Drop City, par exemple. Tous ces gens qui s'opposaient à une société de consommation, pour moi, c'était mon credo.
Au vingtième siècle, il y a déjà des gens qui réfléchissent à ces sujets mais de manière un peu différente car les sujets de l'énergie, de la pollution n'étaient pas aussi cruciaux. On n'avait pas encore vécu Seveso, de marées noires… autant d'évènements qui ont marqué petit à petit une réflexion, une conscience environnementale. Je me suis juste inscrit dans ce mouvement naturellement ; ce qui n'a pas été forcément simple et facile…

"Avec la pierre, j'ai découvert une rigueur dans l'écriture architecturale"

Juste après l'épisode des maisons en terre, Gilles Perraudin réalise une école économe en énergie dans la ville nouvelle de Cergy Pontoise puis l'Ecole d'Architecture de Lyon, bâtiments qui sont emplis de préoccupations environnementales : orientations, espaces tampons, compacité, forte épaisseur, doubles façades, mixité des matériaux… béton, verre, bois, pas encore la pierre…
Mais Gilles Perraudin reste à ce moment emprisonné dans une culture constructive qui est dominante (dixit) : «les architectes ont du mal à échapper au béton et on leur demande de moins en moins d'être des penseurs de la construction mais de formaliser, de créer des formes chatoyantes, nouvelles, etc.»

G.M. : alors, comment avez-vous vraiment débuté avec la pierre ? Que représente-elle pour vous ?

Gilles Perraudin : c'est paradoxalement durant une très grande réalisation dans la Ruhr, dans les années 1995, l'Académie de formation Herne Sodingen. Il s'agit d'une immense serre en bois recouverte d'une toiture d'une surface inégalée de cellules photovoltaïques où toutes les questions de développement durable ont été abordées en m'interrogeant sur les systèmes énergétiques de la technologie verte : rapport énergie dépensée/énergie récupérée, problèmes de recyclage, etc.

"Il avait bâti un mur assez sauvage que j'ai trouvé fabuleux… Ce fut un déclic"

Dans la même période, en promenade vers le Pont du Gard, je tombe sur un ferrailleur sur la route de Vers à Uzès, qui avait entouré son champ de grosses pierres. Il avait bâti un mur assez sauvage que j'ai trouvé fabuleux, très beau… Ce fut un déclic ; déclic qui s'est incarné de suite, car j'achetais à ce moment là, la propriété dans laquelle nous sommes, à Vauvert. Il y avait des vignes mais pas de cave et j'avais besoin d'y construire une cave.
C'est la rencontre brutale et simultanée de tous ces éléments qui a été la catalyse : découverte de la pierre, simplicité du mur du ferrailleur et sans doute son faible coût, et en parallèle réalisation de bâtiments très sophistiqués dans la Ruhr, où de plus l'utilisation d'une très grande quantité de cellules photovoltaïques a eu des incidences directes sur l'industrialisation du territoire par l'installation d'unités de fabrication à proximité et aussi… sur des alliances entre politique et économie pour un développement dont nous n'avons pas forcément besoin…
C'est donc pour toutes ces raisons et dans ce contexte que je suis tombé sur la pierre.

J'avais ce besoin de construire. Je me suis dit je vais construire ma cave en pierre massive ! Ça ne doit pas être cher et je n'avais pas d'argent ! Le ferrailleur m'a renseigné sur la proximité des pierres et sur leur grande disponibilité. Je suis allé voir plusieurs carrières du bassin de Vers, et j'ai travaillé pour ce premier bâtiment avec deux d'entre elles qui étaient à l'époque la SOC et Silex.
Ce fut une expérience fabuleuse et en plus fondatrice, car j'ai découvert un matériau, ses possibilités, son intérêt, ses capacités et en même temps, j'ai découvert une écriture architecturale qui m'a permis de me retrouver dans la plénitude de ma fonction d'architecte qui n'est non pas celle d'inventer des formes abracadabrantes qui finissent par être des pensées ou des attitudes esthétisantes ou plasticiennes. La conscience du travail architectural est, pour moi, avant tout social avec une dimension éthique. Même si dans beaucoup de cas, les bâtiments sont plaisants ou intéressants, on n'a pas le droit de faire n'importe quoi, d'imposer sa vision esthétique aux autres car l'architecture s'impose à tous à l'inverse de la musique ou d'autres arts, pour lesquels on a le choix d'écouter, de regarder ou non.
Avec la pierre, j'ai découvert une rigueur dans l'écriture. Pour économiser en quelque sorte, j'ai bâti un module, inventé avec les carrières, que je peux utiliser couché, debout... Je peux, avec la pierre, penser le matériau du début jusqu'à la fin alors qu'aujourd'hui les architectes utilisent des produits déjà inventés et préfabriqués par l'industrie. Ils ne dominent plus ni la production et ni le design et ainsi ils assemblent des produits industriels.
J'ai en quelque sorte, mis en marche la chaîne complète, depuis sa fabrication, chaque carrière a ses particularités, ses capacités, ses moyens techniques. C'est le Bassin de Vers qui m'a servi

"les matériaux naturels sont pour moi les matériaux du futur"

d'expérience et qui m'a permis de construire ce bâtiment. Deux pierres debout, une pierre dessus en franchissement. J'ai bâti quasi seul en tant qu'entrepreneur et très vite. Ce fut une expérience fabuleuse ! J'ai découvert toutes les vertus de la pierre à ce moment là, toutes ses vertus environnementales notamment : matériau naturel, recyclable à souhait, pas d'enduit extérieur, pas d'enduit intérieur. Dès que je bâtissais, j'avais le résultat de suite sous les yeux. Ce qui est très rare dans l'acte de construire.

G.M. : et à la suite, ce concept de construction en pierre massive a du succès ?

Gilles Perraudin : oui, je n'avais pas fini ici, que je gagne la réalisation du CFA de Marguerittes dans le Gard (projet plus économique en pierre qu'en béton et qui sera réalisé en avance sur le planning, du jamais vu dans ma carrière !) où je vais utiliser l'expérience de Vauvert même si la réglementation ne nous a pas permis de réaliser les linteaux en pierre pour ce Centre de formation. Nous avons dû faire des adaptations. Ce point est dramatique car il est indicatif d'une perte totale de la culture constructive, notamment en pierre

"Les DTU ont été inventés pour l'utilisation des technologies et des matériaux «nouveaux»"

alors que tout, ou du moins une grande partie de notre environnement de patrimoine bâti est construit en pierre ! Et d'un seul coup, tout est oublié !… *(Silence…)*
Les DTU à appliquer ont été inventés pour l'utilisation des technologies et des matériaux «nouveaux» et pour obtenir de la part des assurances, les garanties indispensables. C'est hélas, le sujet fondamental. On rajoute une couche règlementaire supplémentaire à chaque fait nouveau ou à chaque phénomène non répertorié. Il y aurait beaucoup à dire et à critiquer, beaucoup !
La pierre massive ne fait pas partie d'un DTU quelconque. C'est un désavantage clair même si on avance bien ces dernières années grâce entre autres à ces réalisations concrètes en pierre massive et aux travaux de la profession de la pierre et du CTMNC, créé il y a peu, même si on ne va pas encore assez loin… nous sommes tout juste et nouvellement dans un cadre normal et il est vrai qu'il y a de réelles avancées.

G.M. : puis, après Marguerittes, vous vivez une lourde et difficile expérience…

Gilles Perraudin : oui, le collège 1100 de Vauvert... qui fut d'abord, une belle victoire avec une proposition de construction en pierre massive, pour laquelle nous avions fait la preuve qu'elle était un matériau contemporain. C'est un très grand collège, presque un lycée. Ce marché est gagné en lots séparés et l'étude dure deux ans avant la consultation. Pour des raisons… *(Silence)*, un changement intervient dans les règles et le marché devient un marché pour entreprise générale. Et dans les réponses, l'idée de l'utilisation de la pierre n'est pas partagée…
Puis, une sorte de guet apens «démontre» que le prix que nous avions annoncé pour la pierre est très nettement inférieur à l'estimation d'un bureau d'études nommé. A la suite de cette expertise, il est donc pensé que j'ai trompé la maîtrise d'ouvrage. Le marché est donc cassé et nous sommes attaqués en justice.
Je me défends, et un an de procédure après, on me donne raison. Mais tout cela me provoque un

choc absolu. J'ai dû licencier toute mon équipe du jour au lendemain et ce fut une catastrophe financière. Je suis tombé au plus bas, moralement également…

G.M. : en dehors de ces aspects, d'autres combats ?

Gilles Perraudin : je me dis souvent que je suis fou car je m'engage dans des voies où je suis un peu seul. Proposant l'utilisation de la pierre massive, qu'elle soit de Vers ou d'ailleurs, alliée avec d'autres matériaux naturels, tels que le bois… le nombre de concours, même si mes arguments sont éprouvés et que l'aspect économique est quasi concurrentiel, que je perds est très important et je pense que je ne suis pas suffisamment soutenu… L'architecture est un sport de combat…
J'agis selon une conviction profonde : les matériaux naturels sont pour moi les matériaux du futur, car ils ne demandent pas ou très peu de dépenses énergétiques pour être fabriqués. Le problème est dans la maintenance des bâtiments mais aussi, voire surtout, de tout ce qui passe en amont, dans le choix des matériaux notamment. La pierre, le bois, la terre, matériaux naturels et souvent de proximité, sont à ce titre des solutions évidentes.

G.M. : peut-on considérer que vous avez relancé l'utilisation de la pierre massive comme avant vous Pouillon ou Pellier ?

Gilles Perraudin : la pierre est capable de trouver seule son chemin. Elle s'imposera d'elle même comme elle a su s'imposer depuis la nuit des temps. Personne ne peut prétendre en être l'apôtre comme Pierre le fut pour son église....
Pouillon n'a jamais défendu la pierre. C'était le matériau le plus utilisé à la reconstruction et les lobbies du béton la condamnèrent. Pellier n'a jamais je crois construit en pierre massive...

G.M. : une anecdote qui nous ferait sourire ?

Gilles Perraudin : oui, le label Pierre Naturelle a été créé récemment pour permettre de faire la différence avec la pierre agglomérée ou dite artificielle... Moi j'aime à utiliser pour la pierre : «bloc de béton naturel préfabriqué» !!! Et bien, ça marche ! Les interlocuteurs décideurs y trouvent des mots connus, qui sont dans leur culture. Ça leur parle ! Que de détour, mais c'est vrai que ça marche même si on frôle l'incompréhensible…

G. M. : un message que vous désireriez passer ?

Gilles Perraudin : les matériaux naturels me parlent de la vie, ils me parlent des hommes. En plus de ma démarche respectueuse de notre environnement, de la réduction nécessaire des rejets et des émissions nocives, je trouve que nos bâtiments sont devenus inhumains, ils ne parlent plus des hommes parce que la main des hommes n'y est plus. Avec les matériaux naturels, si !

"je cherche à réintroduire l'homme dans le processus de production architecturale"

Je suis de plus en plus convaincu que l'industrialisation est la conséquence du malaise dans lequel nous sommes. On s'élimine nous-mêmes de la société que l'on construit alors que l'on devrait favoriser les filières qui utilisent beaucoup de main d'œuvre. Et le domaine de la construction s'y prête. Le développement dont on nous parle n'est pas durable, cette formule est une sorte d'oxymore !
On s'exclut nous mêmes. C'est un truc impensable. Je cherche à réintroduire l'homme dans le processus de production architecturale. C'est un véritable enjeu sociétal, une autre conviction personnelle forte, plus philosophique, plus politique.

G.M. : Pour finir, qu'auriez vous aimé faire d'autre ou qu'aimeriez vous faire d'autre ?

Gilles Perraudin : du vin… Mais j'en fais déjà.

Il nous aurait fallu plusieurs heures supplémentaires pour évoquer plus en profondeur les références et les réalisations de Gilles Perraudin, l'avenir du chemin tracé quant à l'utilisation de la pierre, les problèmes de la réglementation et de la normalisation dans ce domaine, les lacunes des formations pour les architectes, et bien d'autres choses… ce sera peut-être pour un prochain article ou lors d'une future manifestation durant laquelle on lui donnera la parole ou… durant laquelle il la prendra.

Un peu de lecture pour en savoir beaucoup plus :
Gilles Perraudin, monographie, éd. Presses du Réel, 128 pages, 2012.
Pininfarina, L'art d'une tradition 1930/80 par Didier Merlin, Edita Lausanne, 1980.
André Ravéreau, Le M'zab, une leçon d'architecture, nouvelle édition Actes Sud-Sindbad, Arles, 2003.
Rabbit Peter, Drop City, The Olympia Press, Inc., 1971.

"La pierre est capable de trouver seule son chemin. Personne ne peut prétendre en être l'apôtre comme Pierre le fut pour son église..."

Monastère de Solan - Gilles Perraudin - pierre de Vers Pont-du Gard

la pierre massive
pour magnifier le vin et l'esprit

L'architecte Gilles Perraudin (avec Elisabeth Polzella, architecte associée), a conçu en pierre massive, le chai du Monastère de Solan (30), réalisé en autoconstruction par les membres de la communauté religieuse eux-mêmes. 1 800 m3 de pierre de Vers Pont-du-Gard, fournis par les carrières S.O.C. (Carrières de Provence) et Silex, ont été mis en œuvre sur ce chantier, qui met en exergue tous les avantages de la pierre massive : simplicité du système constructif et parfaite adéquation aux principes de la H.Q.E. et du développement durable. Gilles Perraudin est, parmi les architectes français contemporains, le plus ardent défenseur et promoteur de la construction en pierre massive. Il y a déjà plus de dix ans, il construisait à Vauvert (30) son propre chai, avant de réaliser sur le même principe de maçonnerie de blocs de pierre, le C.F.A de Nîmes Marguerittes, son plus grand projet en la matière.

Gilles Perraudin revendique, entre autres, l'extrême simplicité de ce système constructif qui conduit les blocs directement de la carrière, d'où ils sont extraits à dimension, sur le chantier, pour une mise en œuvre directe, par empilage maçonné. Tellement simple, que pour le dernier projet qu'il a conçu en utilisant cette technique, le chai du Monastère de Solan (30), ce sont les membres de la communauté religieuse eux-mêmes qui l'ont réalisé en autoconstruction.

Dans sa note d'intention, l'architecte installé à Lyon explique : *"le chai viticole du Monastère de Solan est un bâtiment destiné à abriter les activités de fabrication de vin et de confitures, des membres de la communauté religieuse. Sa conception a l'ambition de redonner à la pierre la place de matériau majeur de l'architecture contemporaine. Un matériau dont l'inertie est, notamment, un facteur de confort indispensable à la bonne conservation du vin.*

Sur le plan environnemental, la pierre répond de façon exemplaire et étonnante aux grandes préoccupations écologiques actuelles. Elle est le véritable matériau écologique car elle n'utilise aucune énergie pour sa fabrication puisqu'elle existe à l'état naturel. Aucun produit chimique n'entre dans sa com-

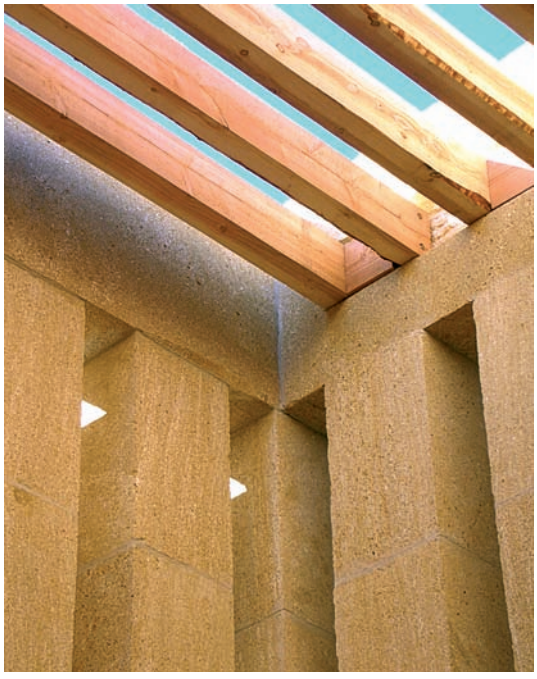


Photo symbolique du chantier qui montre néanmoins la simplicité de la mise en œuvre des blocs. Le chai du Monastère de Solan, un bâtiment de 42 m de long et 16,50 m de large, entièrement construit en pierre massive de Vers Pont-du-Gard.

position et elle demeure stable après des siècles d'utilisation. Elle ne requiert que peu d'énergie pour être extraite et, assemblée à sec, elle offre une grande rapidité d'exécution et ne produit pas de déchet de chantier. Elle peut de plus être constamment réutilisée et l'histoire de l'architecture est pleine de réalisations faites à partir de pierres empruntées à d'autres édifices, enfin, ses qualités d'aspect sont inimitables.

Pour ce chai, les autres matériaux utilisés, ceux de la structure comme des finitions, témoignent également d'une grande attention environnementale. L'extrême sensibilité du vin aux influences des produits chimiques contenus dans les matériaux, fait des caves viticoles un excellent terrain expérimental en termes de H.Q.E."

Outre les blocs de pierre de Vers Pont-du-Gard, montés à la chaux naturelle, Gilles Perraudin a utilisé du bois massif, du pin Douglas, sans aucun traitement chimique pour les planchers et la toiture. Notons que le vin produit par les moniales orthodoxes du Monastère de Solan est entièrement bio et qu'elles revendiquent le caractère écologique de tout ce qu'elles produisent. Comme l'a écrit Mère Hypandia, *"l'attitude fondamentale de l'homme envers le reste de la création n'est pas la domination et l'exploitation, mais la bénédiction et l'action de grâces..."* La construction du chai ne pouvait donc être que scrupuleusement respectueuse de l'Environnement.

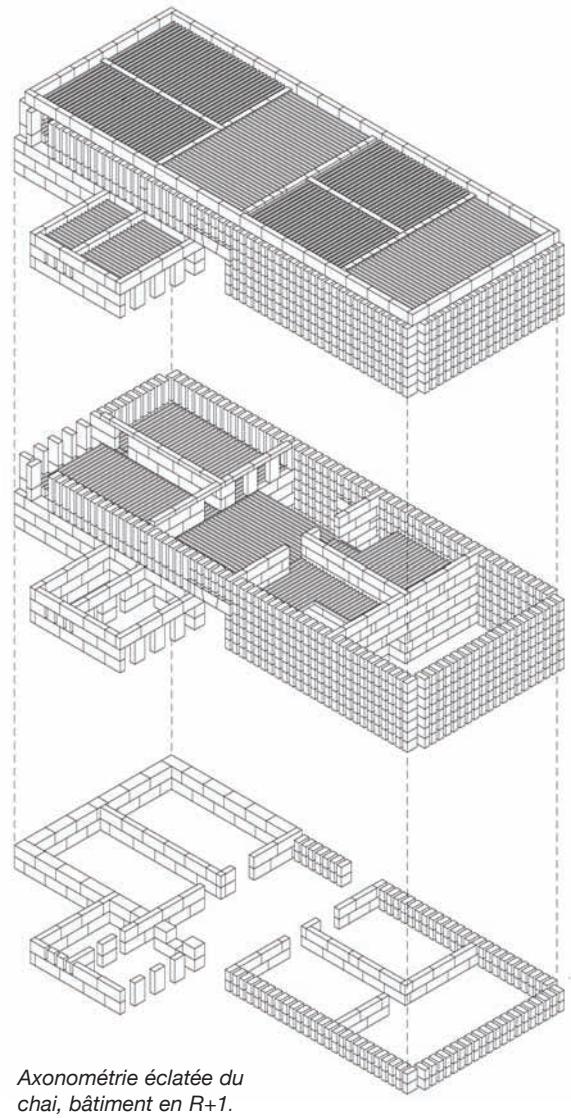
Mais ce choix de construire en pierre massive impose aussi une réflexion particulière à l'architecte. Gilles Perraudin reprend : *"les contraintes qu'impose la technique de construction en pierres massives et cyclopéennes sont considérables. Une seule opération est possible : poser une pierre sur autre. Puisque le poids de la matière, ses règles ri-*

La maîtrise de la lumière joue un rôle essentiel dans la conception architecturale de Gilles Perraudin, tant sur le plan purement technique, que symbolique.

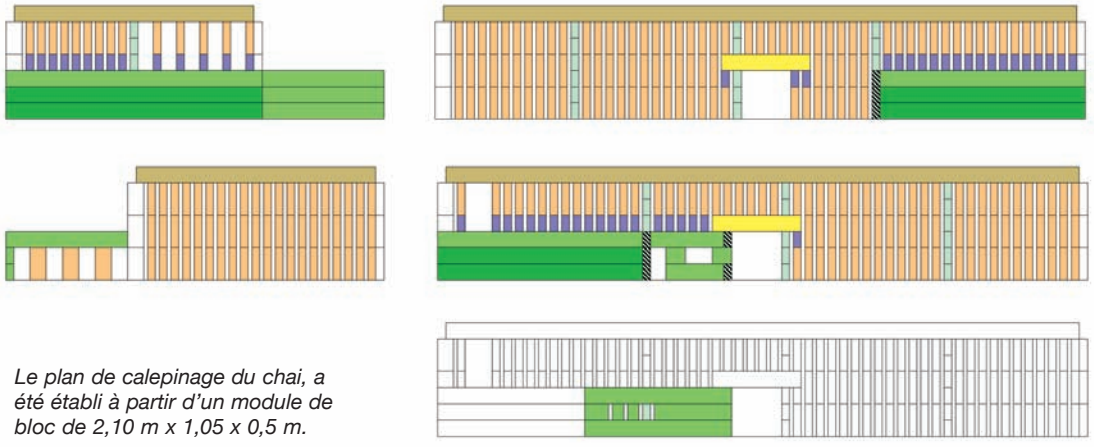
goureuses d'assemblage et son système de formes s'imposent, il ne reste plus à l'architecte qu'à faire œuvre d'architecture. La pierre devient alors un révélateur d'architecture."

Ainsi, le chai du Monastère de Solan est dimensionné à partir du module de base que constitue un bloc : 2,10 m x 1,05 m x 0,50 m. De ces di-

mensions ont découlé tous les autres dimensionnements. Par exemple, les poutres en bois ont une largeur de 12,5 cm et sont espacées de 25 cm.
Tout l'art de l'architecte est alors de composer un bâtiment qui répond d'abord aux impératifs du programme, mais qui soit aussi esthétique et dans ce cas précis, particulièrement symbolique. *"Pour le Monastère de Solan,* explique Gilles Perraudin, *l'écriture architecturale se fonde sur le regard des moniales qui va du sol au ciel. C'est un mouvement vertical. Il n'est pas dans l'étendue, il est dans la profondeur. Le rythme serré des fentes de lumière trahit ce mouvement lumineux. mais cette lumière rythme également les lieux de vie dans un mouvement vibratoire plus ou moins intense suivant les saisons et en indiquant leurs variations inlassablement identiques. Cette lumière règne dans l'étendue.*
Ce double mouvement vertical et horizontal de la lumière fonde le sens de cette communauté religieuse, car le mouvement vertical va de l'infinie désespérance de la condition humaine, à la profonde générosité de la miséricorde divine. Sa composante horizontale permet d'embrasser toute l'étendue des destinées humaines qui naissent et disparaissent



Axonométrie éclatée du chai, bâtiment en R+1.

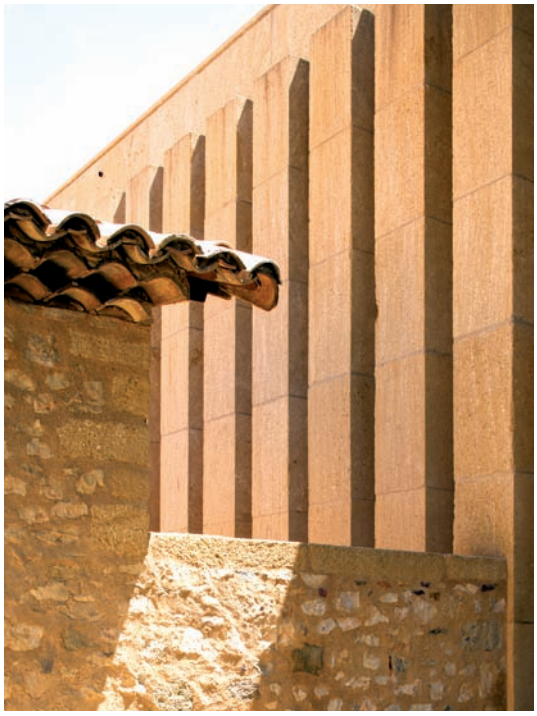


Le plan de calepinage du chai, a été établi à partir d'un module de bloc de 2,10 m x 1,05 x 0,5 m.

sans relâche au fil des saisons de la vie. La vie monastique trouve son sens dans ce double mouvement vertical et horizontal de la lumière."
Le chai du Monastère de Solan est une nouvelle démonstration de ce que la pierre peut apporter dans le cadre d'une construction à vocation H.Q.E. Reste à persuader d'autres maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre qu'elle peut aussi s'intégrer dans la construction de bâtiments plus "classiques". Gilles Perraudin en est lui déjà convaincu, et depuis longtemps.

Quelques vues complémentaires du chai, dont la maçonnerie de gros éléments contraste avec celle en moellons tout venant du Monastère de Solan. L'intégration du nouveau bâtiment est néanmoins parfaitement réussie.

Les blocs de pierre massive sont posés sur une semelle filante qui sert de fondation. Au total, la construction du chai a représenté 3 000 blocs de pierre de Vers Pont-du-Gard, soit environ 1 800 m3.
Ils ont été fournis par les carrières S.O.C. et Silex.



Domaine Thunevin Calvet

pierre de Vers Pont-du-Gard

Maury (66)

un chantier d'exception

Près de Perpignan, un chai en blocs de 2,5 tonnes pour un bâti aux lignes contemporaines soucieux d'écologie, fait honneur à la pierre du Pont-du-Gard. L'architecte Pascal Carrère a relevé à cette occasion un double défi : construire en zone sismique et selon un budget ferme et définitif, celui d'un architecte contractant général. L'édifice est né et se trouve être le premier d'une probablement longue lignée**.** A Maury au cœur de la vallée de l'Agly, terroir de vignobles du Roussillon, le nouveau chai Thunevin-Calvet étonne. En effet, à l'instar du travail de l'architecte Gilles Perraudin dont le chai de Vauvert a marqué la profession, le projet affiche des lignes résolument contemporaines dessinées par l'agencement de blocs de 2,5 t, chacun monté à joint sec. Pascal Carrère, du cabinet AZ Architecture, spécialisé en architecture viti-vinicole basé à Bègles en Gironde, signe l'ouvrage. Architecte contractant général il a mené la construction en pierre massive dans son intégralité. Il s'est ainsi occupé de dessiner les plans, d'acheter la pierre, de la faire transporter, de contracter la main d'œuvre et même d'acquérir certains outils qui seront amortis lors des projets à venir. *"Faire du clé en main permet une maîtrise complète du chantier et une optimisation certaine des coûts par l'organisation des lots et la gestion des entreprises partenaires, soutient Pascal Carrère. Selon moi, être concepteur constructeur signifie revenir à la racine du métier d'architecte".*

Pascal Carrère a conçu et construit ce chai en pierre massive.

La réalisation est portée par le Domaine Thunevin-Calvet associant le vigneron bordelais Jean-Luc Thunevin et la famille Calvet, Marie et Jean-Roger, qui dirigent le chai localement. La demande initiale du maître d'ouvrage peut se résumer en quelques termes : *"un bâtiment fonctionnel, sain et pas cher"*. Le projet qui en découle comprend une aire intérieure de traitement de la vendange, un cuvier, un chai à barriques, un chai à «malo» (voué à la fermentation malo-lactique), un bureau, une salle de dégustation et des locaux techniques.

La construction finale du bâtiment couvre 1 100 m2 S.H.O. pour 870 000 € H.T. tout compris (honoraires, travaux, assurances et assurance dommage ouvrage).

Répondant à la tendance actuelle de développement durable, couplée aux attentes et aux besoins du maître d'ouvrage, le bâtiment décline des caractéristiques adaptées : basse consommation énergétique, énergies renouvelables et matériaux recyclables. C'est pourquoi, le chai a fait la part belle à la pierre brute. D'ordinaire il est bâti en brique monomur avec enduit. Ici, la brique est uniquement utilisée pour les murs intérieurs.

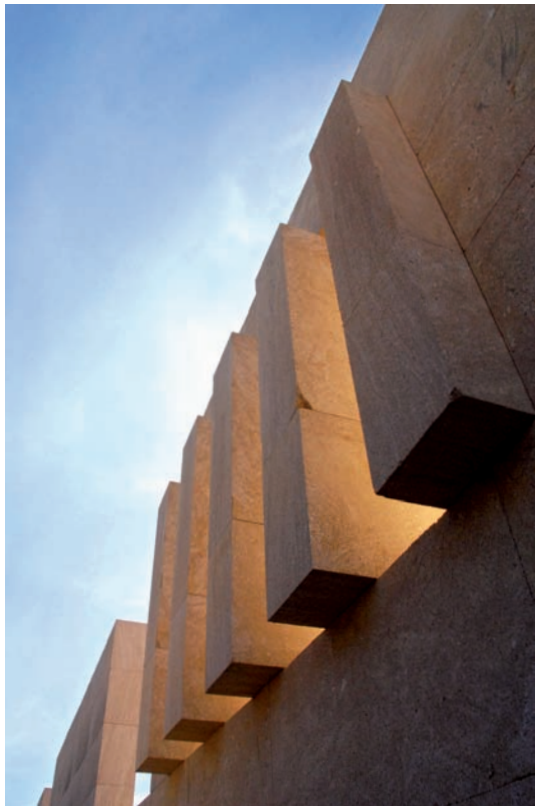
Le chai en pierre du Pont-du-Gard du domaine Thunevin-Calvet, à Maury (66), au cœur de la vallée de l'Agly, couvre 1 100 m². 1 000 tonnes de blocs extraites dans la carrière S.O.C. à Vers Pont-du-Gard ont été mises en œuvre.

"La difficulté a été de convaincre le maître d'ouvrage de la viabilité économique de la pierre brute face aux procédés classiques", commente Pascal Carrère. La pierre naturelle est d'autant plus adaptée à la vinification qu'elle permet d'éliminer au maximum les COV (composés organiques volatils), les PCP (pentachlorophénols) qui, au contact du vin se transforment en trichloranisol donnant un goût de bouchon au nectar : *"le vin est une véritable éponge pour les bonnes et les mauvaises odeurs. C'est pour cette raison qu'il est élevé en barrique".*

De plus, la philosophie de travail des vignerons permettant l'influence des saisons, l'architecte, avec l'aide du bureau d'études Egée Conseil (Bègles), a eu recours au puits canadien qui vient s'associer aux qualités d'inertie de la construction cyclopéenne. De cette façon, malgré le contexte méditerranéen, les variations de température oscillent entre 9°C et 23°C, alors qu'à l'extérieur, elles varient entre - 4°C et 40°C. Dans le même esprit, une centrale de production d'électricité photovoltaïque d'une capacité de 7.5 kWc est installée sur la toiture du chai avec des panneaux de silicium amorphe inclus dans une membrane PVC (Alwitra) en tapis de 1,5 m de large et 9 m de long et soudés à chaud. L'avantage est double : ils sont intégrés à l'architecture ce qui permet d'obtenir un tarif de rachat par EDF plus avantageux (0,61 €) et ils assurent également l'étanchéité.

Sur le terrain

C'est après avoir étudié pendant six mois le process de la construction en pierre massive dans ses moindres détails, visité plusieurs réalisations de Gilles Perraudin ainsi que d'autres architectes et même d'autoconstructeurs - *"afin de comprendre les défauts, les erreurs, les pièges à éviter"* - et s'être entouré des conseils d'un ingénieur-structure que, Pascal Carrère s'est lancé dans la phase de terrain. *"J'ai fait valider les calculs par un bureau de contrôle, j'ai acheté la pince à sucre et voilà l'aventure pouvait commencer"*, résume l'architecte. Evidemment, dans



l'exécution d'un tel ouvrage, le choix de l'approvisionnement constitue une étape décisive : *“au début, en cherchant de la pierre du Pont-du-Gard, je me suis dirigé vers l'une des carrières du secteur,* retrace Pascal Carrère, mais de fait toutes ne peuvent tout simplement *pas assurer les particularités du chantier bien que désireuses de le réaliser. Il a fallu trouver la bonne carrière pour accomplir le travail. Celle qui puisse tailler en délit le matériau aux dimensions requises : chaque bloc mesure 210 x 90 x 60 cm. Ensuite, l'entreprise doit faire un stock tampon pour pouvoir fournir au quotidien le volume nécessaire afin que le montage soit effectué sans rupture”.* Les 1 000 t de blocs de pierre calcaire du Gard proviennent de la carrière S.O.C. (Carrières de Provence) à Vers Pont-du-Gard, acheminés en cinquante trajets de camions semi-remorques. Alain Imbert qui dirige la S.O.C. a répondu à la demande. *“Excellent praticien de la pierre massive, Alain Imbert m’a conseillé et nous avons fait ensemble toutes les mises au point techniques. Lorsqu'il a commencé à extraire pour nous, il n'a plus travaillé qu'à notre destination pour conserver une homogénéité au matériau fourni : cinq semis de stock puis deux semis par jour”*. Président de l'association Pierres du Sud, Alain Imbert est un professionnel incontournable sur le sujet. Il possède une solide expérience sur ce type de chantier. S'il a fourni la pierre pour la construction du chai de Gilles Perraudin à Vauvert, il est également à l'origine de très nombreux autres bâtiments dont sa propre maison.

A Maury, le montage d'une durée de un mois, a été assuré par l'équipe de quatre hommes de l'entreprise de maçonnerie Gonzalez implantée à Pia dans le département. Malgré son inexpérience en la matière, elle a manié les 450 blocs sans difficulté majeure. *“Les hommes ont manipulé en moyenne 40 t. par jour à leur propre étonnement”,* se souvient l'architecte. Lors de l'agencement, une pince spéciale a été utilisée pour la préhension et le déplacement des blocs et un manuscopic à tourelle pour le levage. Une grue était exclue en raison des forts coups de vent à redouter dans

Quelques détails des façades du chai réalisé par Pascal Carrère. La conception architecturale associée aux qualités d’inertie thermique de la pierre, permettent de conserver une température entre 9° et 23°, alors que, dehors, celle-ci peut descendre en dessous de 0 et monter au-dessus de 40°.

le secteur. Rangée après rangée, selon le calepinage minutieusement dessiné par l'architecte, les moellons hors norme ont trouvé leur positionnement. Tous ont été préparés en carrière. Dans la pratique, il y a sept assises dont certaines enterrées. La dernière de chaque façade était mesurée sur le chantier directement, puis coupée à la cote exacte en carrière. Elles arrivaient prêtes à poser et en fonction du calepinage : pleines, carottées ou rainurées. En effet, la région de Maury présente une particularité pour les constructeurs. Ces derniers doivent respecter les normes parasismiques. Avec la collaboration de l'ingénieur structure Jean-Paul Soulas de Perpignan (ETEC Soulas) et sous le contrôle technique de SOCOTEC, l'architecte a conçu un véritable squelette en béton armé. Un chaînage horizontal a donc été conçu sur la 3ème et la dernière assise ; des raidisseurs verticaux en béton par carottage jusque dans le sol ont été réalisés sur la totalité de la hauteur en six points de chacune des deux largeurs et en sept points des longueurs du chai. Les murs en pierre ainsi renforcés ont été déclarés aptes à recevoir les poutres en béton armé de 18 m de portée, supports de toiture. Une colle à pierre a de plus été appliquée entre deux lits. *"El-*

Bègles, des blocs en façade

Dernier né de Pascal Carrère, unique en Gironde et probablement au-delà : un mur bahut en pierre calcaire massive de Charente de 6,60 m de haut par 6,50 m de large doté d'une haute «faille», une fenêtre de 1 m x 5 m garnie de clins en bois. Grâce à la commande de l'architecte destinée à cette réalisation, 40 tonnes de pierre ont échappé au concassage. C'est une première pour la carrière souterraine de Bretignac (société Francepierre Poitou Charente) dont le front de taille n'excède pas 3,30 m qui a fourni le tailleur Jean-Pierre Bacle, installé à Barbezieux à 20 mn du site d'extraction.

Le concepteur a retenu les cotes de 180 x 60 x 60 cm façonnées à partir des blocs débités en 70 et 80 cm. Cette première collaboration entre les deux professionnels s'est montrée concluante et - les intervenants sont situés à moins de 100 km de Bordeaux - pourrait se répéter pour des chantiers menés en Gironde : trois chais sont à l'étude et devraient se concrétiser en 2010-2011. Autostable, la conception du mur emploie, comme à Maury, la technique du carottage et chaînage en béton armé. En deux jours, les quatre maçons ont édifié les blocs grâce à un manuscopic à tourelle équipé de la fameuse pince, propriété de AZ architecture. *"J'ai réalisé un film vidéo lors du chantier de Maury que je leur ai fait visionner ce qui leur a permis d'être rapidement opérationnels*, remarque Pascal Carrère. *Le plus compliqué à gérer a été l'exigüité du chantier urbain, l'approvisionnement par semis en plein Bordeaux !"*

le a au moins servi à faciliter la mise en place et l'ajustement des blocs en tant que lubrifiant" sourit Pascal Carrère.
Réalisé en huit mois, dont un mois de montage sans liant, et achevé en septembre 2008, le chai a accueilli sa première vendange. Le premier hiver a confirmé les qualités des murs que les clients ont par ailleurs plaisir a touché lors de leur visite à la boutique.
Vitrine à l'extérieur comme à l'intérieur - une vaste baie vitrée a été ménagée pour permettre à tous de profiter du spectacle du chai à barriques - le chantier a convaincu visiteurs comme utilisateurs. Pari réussi pour Pascal Carrère qui estime, dans la mesure où le site se situe à proximité d'une carrière, qu'une telle technique pourrait s'étendre aux particuliers. Seul frein : la pression de plus en plus forte exercée par les normes concernant les performances énergétiques des bâtiments.

Détail sur les angles de murs, avec le carottage réalisé pour le coulage des raidisseurs verticaux en béton afin de répondre aux normes parasismiques.

450 blocs de 2,5 t., ont été posés au rythme de 40 t. par jour. Pascal Carrère a carrément acheté la pince qui a permis la mise en œuvre de la pierre. Un chaînage béton antisismique a été réalisé. La carrière S.O.C. a stocké suffisamment de blocs pour alimenter le chantier sans interruption. Certains éléments ont nécessité des usinages particuliers.

Fayolle Pilon, architectes - Chavanay (42)

deux chais massifs dominent la vallée du Rhône

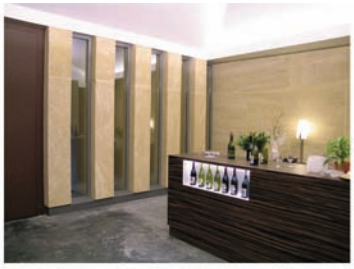
Le domaine viticole Pichon Le Grand Val, se situe en limite Nord du village de Chavanay, entre la RN 86 et le Rhône, au lieu-dit «Le Grand Val». Le site n'étant accessible que par deux côtés étroits (Nord et Sud), le projet se développe dans la continuité du chai existant, composé d'un assemblage de constructions hétérogènes réalisées au cours du temps. Pour le maître d'ouvrage les nombreuses contraintes ont représenté l'opportunité de repenser son process de production et d'accueil de la clientèle. Une collaboration étroite avec les architectes a conduit à développer une proposition

Le chai du Domaine Pichon Le Grand Val, met en œuvre de la pierre de Vers Pont-du-Gard fournie par l'entreprise Proroch, et mise en œuvre par l'entreprise Rivory.

dans laquelle l'enchaînement des tâches se réalise sur le principe de «la marche en avant».
Afin de traduire les valeurs véhiculées par l'exploitation, les architectes se sont fixés des objectifs clairs :
• concilier le projet avec le paysage et l'inscrire de façon cohérente dans son environnement.
• répondre de manière simple et globale aux différentes contraintes liées à la production et à l'élevage du vin.
Dans cette perspective ils ont fait le choix de construire en pierre afin d'offrir une véritable dignité à cet espace destiné à la production et à l'élevage du vin.

La pierre, les matériaux
Le projet construit en maçonnerie de pierre non enduite, provenant d'une carrière de Vers Pont-du-Gard établit un lien fort avec son terroir.
Ce mode constructif est particulièrement pertinent pour ce type de bâtiment :
- forte inertie thermique (30 cm de pierre + 15 cm d'isolant + 12 cm de pierre)
- rôle structurel (charpente métallique posée sur les murs latéraux)
• matériau recyclable, n'émettant pas de polluants
• matériau issu directement du sol, expression du terroir
• richesse d'aspect, patine du temps.
Des percements verticaux rythment le dessin de la façade Sud. Ils permettent de cadrer des vues sur le paysage, d'amener la lumière naturelle dans les espaces de travail, de faciliter la ventilation et de créer des jeux d'ombres et de lumières sur la façade en pierre.
Afin d'offrir un espace libre d'appuis intermédiaires (grande flexibilité des locaux), la toiture est supportée par une simple charpente métallique orthonormée posée sur le corps du bâtiment en pierre. Un grand chéneau gère la transition entre la rive de toiture et la maçonnerie.
Le volume abritant les circulations verticales est habillé de cassettes métalliques. Les menuiseries sont réalisées en acier laqué.
Conformément aux prescriptions du Parc du Pilat la toiture est en tuiles.

Conception environnementale
L'objectif des architectes est de prendre en



compte l'ensemble des critères de conception afin d'apporter une réponse claire, adaptée à un environnement particulier et dotée d'une valeur d'usage de haute qualité tout en respectant le budget de construction.
La réflexion en terme environnemental porte sur les points suivants :
- implantation des bâtiments : orientation - ouvertures sur les différentes façades et vues agréables dans toutes les directions.
- matériaux de construction : optimisation des dépenses énergétiques.

Le process
Afin de livrer un bâtiment rationnel et économique la question du process a été placée au centre du projet. Cette attitude a permis de développer un aspect fondamental du métier d'architecte, la relation entre projet d'architecture et questions techniques.
Pour faciliter le fonctionnement de l'exploitation les architectes ont implanté l'extension du chai dans le prolongement des bâtiments existants. Les planchers créés ont été construits dans la continuité des planchers existants au RDC et au R-1. Un escalier et un monte-charge implantés en limite Est de la parcelle permettent de relier les niveaux entre eux.
Dans le respect des prescriptions du PLU, le projet est construit en limite de propriété. La hauteur des pignons en limite de propriété est inférieure à 4 m par rapport au terrain naturel.
Le projet, volume simple, fonctionnel et massif s'inspire des anciennes constructions agricoles qui ponctuent le territoire du Parc Régional Naturel du Pilat. Doté d'une valeur d'usage de haute qualité, il cherche à apporter une réponse claire, adaptée à un environnement particulier.

Le chantier du chai du Domaine de Montillet.

Le Domaine du Montillet
Après plusieurs expériences dans des domaines sud-africains, australiens et californiens, M. Montez a repris l'exploitation familiale. Il a contacté le cabinet d'architectes Fayolle Pilon pour donner une image et une cohérence nouvelle à son domaine (cheminements, accès, bâtiments disparates…). Il souhaite construire un nouveau chai dans le prolongement de sa cave existante, ainsi qu'un caveau de dégustation et de réception couplé à sa maison d'habitation au cœur de ses vignes.

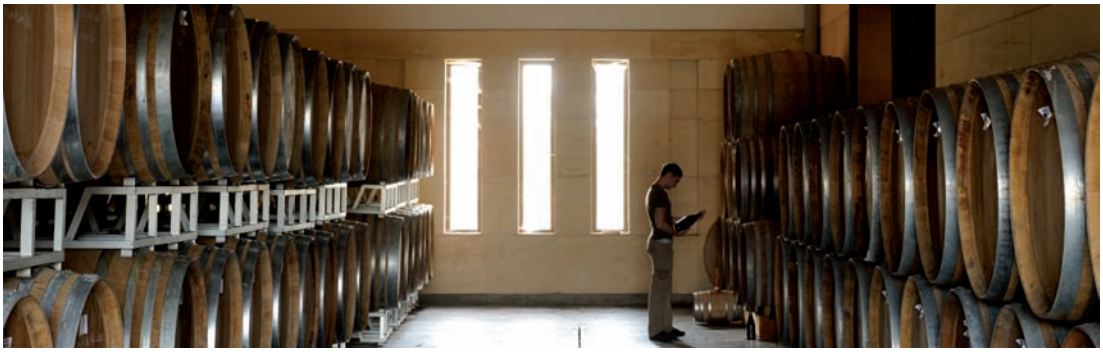
Site et contexte
Le terrain se situe sur le domaine du Monteiller, au lieu-dit Le Montellier, sur les hauteurs de Chavanay (42). La parcelle est visible depuis le Chemin des Vignes au Sud (RD 90). Le projet se développe parallèlement à la cuverie existante, sur un terrain autrefois occupé par une bergerie. Les chênes existants sont conservés et mis en valeur.
Afin d'inscrire le projet de façon cohérente dans le paysage et dans le hameau du Montel-

lier, les architectes ont choisi de concevoir le projet à partir des axiomes suivants :
- retrouver la volumétrie des anciennes constructions agricoles (deux corps de bâtiment glissent l'un par rapport à l'autre).
- construire en pierre afin d'offrir une véritable dignité à cet espace de production.

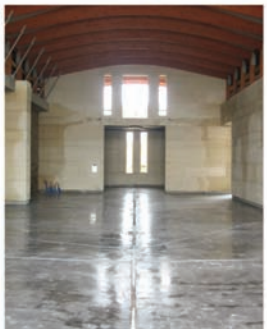
Implantation, organisation, composition et volumétrie de la construction nouvelle
L'extension du chai se développe parallèlement à la cuverie existante. Afin de minimiser sa hauteur et son impact sur l'environnement, le bâtiment est décomposé en deux corps distincts accolés. Le projet reprend les fondements des anciennes constructions agricoles : des volumes simples et massifs. L'accès principal s'effectue depuis le pignon Sud, un accès secondaire est prévu sur la façade Nord.

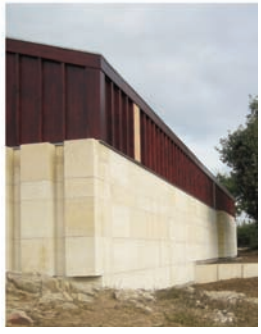
La pierre, les matériaux
Le projet construit en maçonnerie de pierre non enduite établit un lien fort avec son terroir. Ce mode constructif est particulièrement pertinent pour ce type de bâtiment :
• rôle structurel (charpente métallique posée sur les murs latéraux)
• matériau recyclable, n'émettant pas de polluants
• matériau issu directement du sol, expression du terroir
• richesse d'aspect, patine du temps.
Des percements verticaux rythment le dessin de la façade Sud. Ils permettent de cadrer des vues sur le paysage, d'amener la lumière naturelle dans les espaces de travail, de faciliter la ventilation et de créer des jeux d'ombres et de lumières sur la façade en pierre.
La toiture est composée d'une charpente bois posée sur le corps du bâtiment en pierre (charpente «tenaille» utilisée dans les vieilles granges). Conformément aux prescriptions du Parc du Pilat elle sera couverte en tuiles. Le groupe froid sera intégré dans la volumétrie de la toiture et dissimulé derrière un caillebottis.

Aménagement des accès
L'extension du chai n'étant pas destinée à accueillir du public, les accès existants seront conservés en l'état. Cinq places de stationnement supplémentaires sont prévues face au bâtiment d'embouteillage existant.
Le dessin du projet cherche à apporter une réponse claire, adaptée à un environnement par-



Le chai du Domaine de Montillet met en œuvre de la pierre de Beaulieu, fournie par l'entreprise Proroch, et mise en œuvre par l'entreprise Rivory.





ticulier et dotée d'une valeur d'usage de haute qualité.
En terme environnemental, la réflexion porte sur les points suivants :
• implantation des bâtiments.
• orientation : ouvertures sur les différentes façades et vues dans toutes les directions.
• matériaux de construction.
• optimisation des dépenses énergétiques.
Le projet est une simple déclinaison du mode de construction de ce territoire viticole : les interventions des architectes s'articulent autour des chaillets, longs murs de soutènement en pierres sèches qui depuis des siècles structurent le paysage.

SNBR

Tous nos chantiers sont différents. Mais c'est toujours grâce à une étroite collaboration avec les architectes, les ingénieurs et les carriers que nous avons pu optimiser le matériau, sa transformation et sa mise en œuvre ; et ainsi démontrer la rapidité, la propreté et le bien fondé de la construction en **pierre massive**.

Halles couvertes - G.Fallacara architecte
Rocamat - SNBR

Extension château - Simonneau-Sachse
CMF - Ouachée - SNBR

Chai - E&F ARCHITECT
Rocamat - SNBR

Aménagement - Cabinet Dubuisson
SNBR

Collectif HLM - Delrue architecte
CBP - SNBR

Château - ACMH De Ponthaud
Carrières de Thenac - SNBR

Hôtel de ville - Tenin architecte
CBP - SNBR

WWW.SNBR-STONE.COM
Taille de pierre – Sculpture – Maçonnerie – Terrazzo
tél: 03 25 71 29 40 mél: snbr.scop@snbr-scop.fr
ZI Savipol – 10300 Sainte-Savine – France - SCOP anonyme à capital variable
TVA FR 43 400 118 188 - RCS TROYES B 400 118 188 - SIRET 40011818800012 - APE 452V

L'architecte Laurent Lehmann, à gauche, en compagnie d'Olivier Leroy (Carrières de Noyant) et de deux acteurs du chantier de construction.

Eliet & Lehmann - Bry-sur-Marne - pierre de Noyant

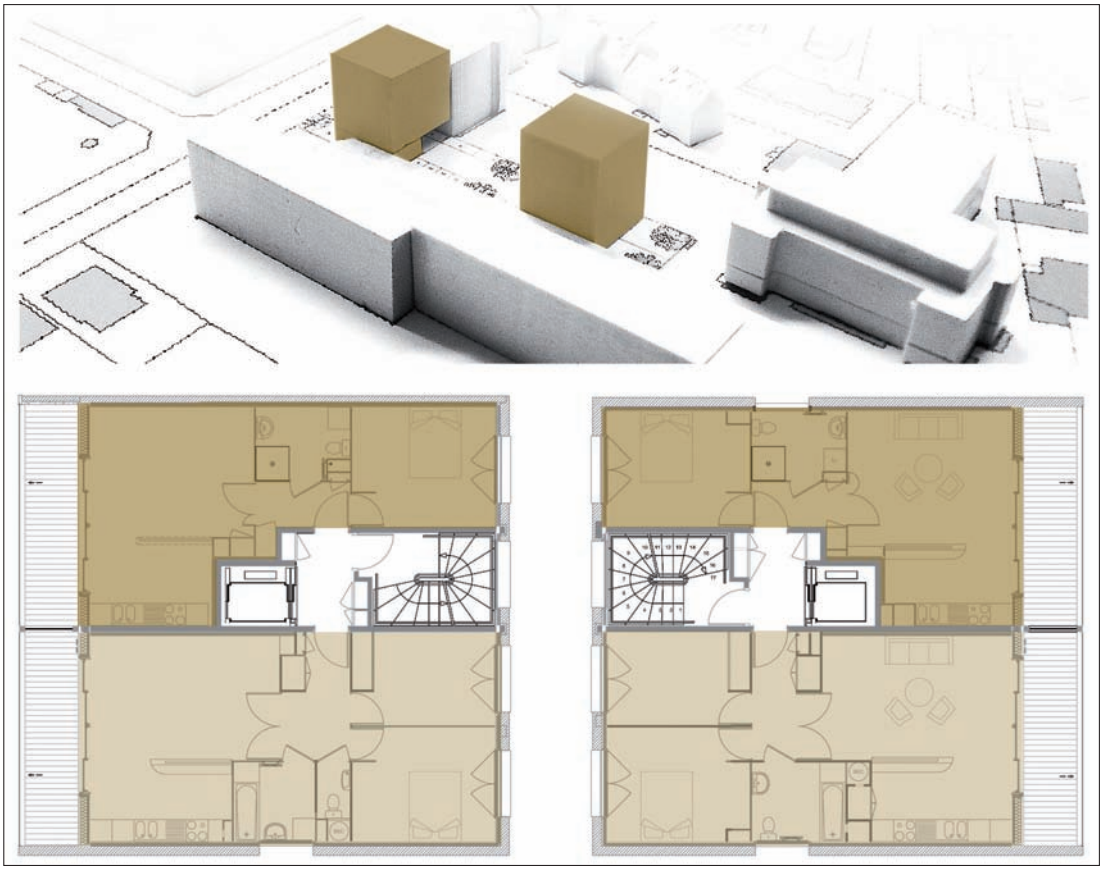
la pierre massive fait du social

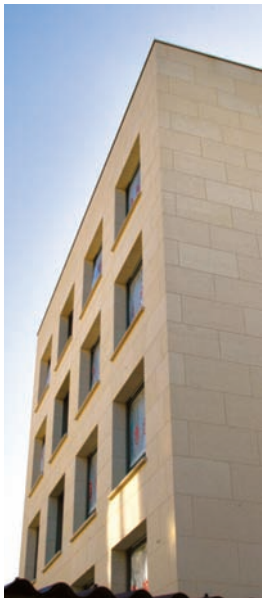
L'architecte Laurent Lehmann a construit à Bry-sur-Marne deux bâtiments en pierre massive de Noyant, accueillant dix huit logements sociaux. Cette opération de grande qualité démontre que la pierre est un matériau économique, parfaitement adapté aux contraintes de la construction contemporaine. Les bailleurs sociaux, telle que l'Immobilière 3F, maître d'ouvrage de ce projet, ont toujours l'objectif de construire des bâtiments de qualité, notamment pour limiter au maximum les budgets d'entretien. Et pour cela ils n'hésitent pas à organiser des concours d'architecture.
A Bry-sur-Marne, c'est le cabinet Eliet et Lehmann, qui l'a emporté, avec deux bâtiments en U, l'un soulevé, l'autre posé, construits autour d'un noyau central en béton avec planchers, et présentant trois murs extérieurs en pierre massive de Noyant et une façade bois avec balcon. Les logements sont traversants.

Une conception intelligente

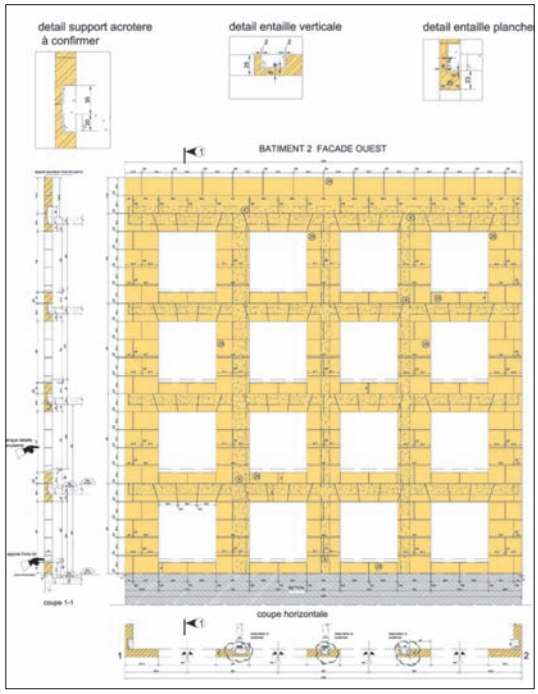
Laurent Lehmann est convaincu que la pierre est le matériau de l'architecture par excellence. A Bry-sur-Marne, son travail est exemplaire, notamment dans sa faculté à optimiser l'emploi et le coût de la pierre.
Ainsi, la conception architecturale tient compte à la fois des impératifs techniques inhérents au confort des logements, mais aussi de la spécificité des bancs de la carrière de Noyant et des contraintes liées à la production. A ce niveau, le fait de connaître le matériau et la carrière, pour l'avoir déjà utilisé dans le cadre d'autres opérations a été un atout certain.
Chaque niveau de ces bâtiments en R+4, présente ainsi cinq hauteurs d'assise de 55,4 cm, permettant d'intégrer un plancher chauffant, une douche à l'italienne, un jour de souffrance dans les salles de bains, et de recevoir de grandes baies d'un côté, et les balcons-terrasses en bois de l'autre.
Les murs en pierre sont construits autour d'un noyau central en béton qui supporte les planchers. 600 m2 de pierre de Noyant, ont été mis en œuvre

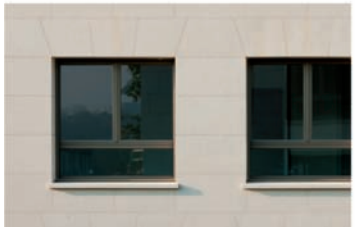
en éléments de 25 cm d'épaisseur autoporteurs. La pose assurée par l'entreprise MPT a été réalisée de manière traditionnelle, avec joints coulés au plâtre, dans les élévations.
L'architecture est épurée et l'association de la pierre et du bois, confère à ces bâtiments une superbe élégance et une haute qualité environnementale. La comparaison avec les bâtiments proches, en béton enduit, est sans appel...
La bonne idée de Laurent Lehmann a aussi été de profiter de la longueur de la parcelle, pour glisser un parking entre les deux bâtiments, évitant ainsi la construction d'un parking souterrain. L'économie réalisée a définitivement conforté l'emploi de la pierre.
La construction de logements sociaux représente un enjeu extrêmement fort, particulièrement en Ile de France, où les besoins sont très importants. L'opération menée à Bry-sur-Marne, montre que la pierre a incontestablement un rôle à jouer, puisque le coût de cette construction est inférieur à 2 000 € le mètre carré, soit complètement dans le budget des bailleurs sociaux. Comme l'a souligné Olivier Leroy, des Carrières de Noyant, *"il est essentiel de positionner la pierre le plus en amont possible du projet, afin que la conception intègre les contraintes de l'extraction et de la fabrication. Dès lors la pierre trouve toute sa place dans ce type de construction."*
Laurent Lehmann perpétue à Bry-sur-Marne la tradition régionale de la construction en pierre de taille. Comme l'a fait Fernand Pouillon, à Meudon-la-Forêt par exemple, il le réalise dans le cadre de logements sociaux, avec en plus les contraintes de la réglementation actuelle, notamment thermique. 50 ans plus tard à Meudon, on loue la qualité de vie dans ces logements en pierre. On ne peut guère trouver meilleurs modèles pour promouvoir l'usage de la pierre massive.





Les logements traversant bénéficient de grandes baies d'un côté et de balcons en bois de l'autre. A noter sur les jours de souffrance des salles de bains, les linteaux avec clé.





Architecture, entéléchie, poésie...

En marchant d'une pièce vide à l'autre dans cet immeuble de logements nouvellement construit j'éprouve la volupté du silence. Après le vacarme du chantier, du bruit des machines, des cris des hommes, des décibels des radios, un calme brutal s'est installé pour quelques jours, avant la chorégraphie des premiers habitants.

Le soleil de ce matin d'hiver irise les garde-corps en stadip granité des loggias. C'est aujourd'hui le solstice. Dans son invariable révolution périodique autour du soleil, notre planète approche la périhélie, le point le plus éloigné de sa course elliptique.

En cette aube gelée, ses rayons froids traversent le premier bâtiment de pierre et illuminent de l'intérieur la trame régulière des baies carrées qui s'ouvrent à l'ouest. Comme les yeux immenses d'un être de froide matérialité.

En coulissant, les ouvrants menuisés des séjours découvrent la nature industrielle de leur complexe bois-aluminium. Un instant un voile de brume surplombe le sol de gré cérame et la chaleur des cordons électriques enrobés dans la chape des planchers chauffants. L'air frais qui s'engouffre est chargé des premiers pépiements d'oiseaux et de l'odeur résineuse du Douglas des loggias. Les branches du grand chêne pédonculé qui a été préservé s'agitent dans un souffle. A ma droite, en pleine lumière, le retour du pignon en pierre vibre de toute l'ombre de ses anfractuosités sédimentaires.

Je caresse cette surface rugueuse dont le joint beige délimite le strict calepinage de son empilement.

Je pense aux millions d'années de concrétions océaniques ; à cet ossuaire compressé devenu matière à construire. Je pense au savoir des hommes de cette corporation. Je pense à ces rencontres dans la chaleur des carrières aériennes du Gard ; dans la froideur et l'humidité des galeries souterraines de Picardie. Je pense au dur travail de la haveuse qui extrait cette pierre que l'on va bientôt élever. Je pense au processus de transformation, archaïque et précis à la fois ; au savoir patiemment acquis qui autorise la mise en œuvre claire et économique de ce matériau.

Je pense aux gestes des compagnons de la pose des blocs jusqu'au ravalement final. Je pense à la danse de la louve. Je pense au joint que l'on rouvre au noir.

Assis immobile sur ce sol soulevé, dans ce vide désormais clos, au centre de cette pièce délimitée ; j'éprouve la masse considérable de la matière qui m'entoure. J'habite un instant ce climat régulé, désormais soustrait aux météores atmosphériques de la nature. J'éprouve le vertige de cette occupation ordonnancée dans la géométrie gravitationnelle de notre monde.

Je songe à la somme des hésitations et des repentirs ; au maquis des contraintes entre lesquelles se déploie finalement le blocage statique de cette assemblée matérielle qui fait un bâtiment, et, peut-être, une architecture.

Car si une construction juste ne fait pas nécessairement architecture, il n'est pas d'architecture sans maîtrise constructive – même lorsqu'il s'agit de positions à rebours -La mise en ordre de la matière dans l'espace est la condition signifiante première des qualités formelles, spatiales et plastiques d'un bâtiment.

Le choix – et donc la description – des matériaux, produits, composants mis en œuvre ; l'appréhension de leurs articulations – et de leur allotissement – sous contraintes de normes, réglementation et autres labels, met en jeu le résultat construit.

Cette définition progressive des conditions de la matérialité est un lent cheminement. A l'envers de ce que laissent promettre maquettes numériques et autres automates intelligents, la mise au point discrète du projet est un processus de découverte.

Depuis les conditions initiales de son implantation (situation hélio-géographique, hydrogéologique, climatologique, morphologique) et de la commande (programme, budget), se déploie un complexe processus de négociation qui conduit - traverse – toutes les étapes du projet (inter maîtrise d'œuvre, avec la maîtrise d'ouvrage, les politiques, les services techniques communaux, les concessionnaires, pompiers, bureau de contrôle, auditeurs es-labels, assemblées de voisinage…) ; puis toutes les étapes du chantier (attributions des entreprises, résolution des imprévus, mise au point des détails d'exécution, arbitrages technico-financiers et gestion des conflits humains…).

Et le projet change, se déforme, et parfois grandit. Comme si, en se matérialisant, il gagnait la possibilité de prendre sa place, de trouver son équilibre.

Il s'agit simultanément d'un aboutissement et d'une prémisse. L'achèvement du bâti révélant la complétude de l'idée qui l'a engendré, et sa longueur de conviction.

En cela, et quoiqu'elle ne représente qu'une part mineure de la matière mise en œuvre, la frontière extérieure est perçue – à tort, parfois à raisons – comme la structuration représentative du projet tout entier.

Le parti d'un matériau modulaire dur et pérenne comme la pierre pour la réalisation de logements sociaux - souffrant de peu d'entretien - est alors un choix constructif économique qui expose, sans préjugé, aux bonnes manières de construire. Nullement exclusif, ce matériau archaïque aux grandes qualités environnementales, impose cependant – dès l'acceptation de son évidence projectuelle – sa présence matérielle à la totalité du projet.

Maîtrise de l'économie générale et prestations qualitatives comme la serrurerie des rez-de-chaussée, le bois aluminium des croisées ou le tablier aluminium des volets roulants.

Pas un exploit, mais une somme qui tombe juste.

Il y a là - hors de tout discours – un déplacement mystérieux et bouleversant qui s'installe statiquement dans la trame spatiale et mathématique de notre écologie construite.

Laurent Lehmann

Les deux bâtiments, dont le premier jouxte un immeuble en pierre de taille, sont construits l'un derrière l'autre sur une parcelle de 60 m de long et 12,50 m de large. Un parking aérien relie les deux bâtiments.

Vues de la pose de la pierre au niveau supérieur, avec coulage des joints au plâtre. C'est l'entreprise MPT qui a assuré la mise en œuvre de la pierre de Noyant.

Vues des bâtiments en cours de construction avec le noyau central en béton et les planchers. Les logements bénéficient tous d'un balcon-terrasse en bois.

Vue des rupteurs de ponts thermiques installés entre les planchers et la façade en pierre autoporteuse.

Pierre Bois Habitat

Jean-Jacques Montangon

Frédéric Baranger

du concept au projet construit

Jean-Jacques Montangon et Frédéric Baranger, qui ont créé l'entreprise Pierre Bois Habitat à Saint-Avertin près de Tours (37), viennent de franchir une étape importante dans le développement de leur projet de construction de bâtiments en pierre massive. Ils ont en effet inauguré la première maison individuelle construite sur le principe du monomur Pierre Bio'Mur.

Rappelons que ce concept permet de disposer de deux faces en pierre vues, en les associant avec une couche d'isolant pour former un panneau répondant parfaitement aux normes de la réglementation thermique.

Ce dernier représente ainsi un sandwich constitué d'une paroi en pierre (intérieur du mur) de 15 ou 20 cm d'épaisseur, d'une couche d'isolation de 12 ou 17 cm d'épaisseur et d'une autre paroi de pierre de 8 cm (extérieur du mur). Un complexe qui permet de supprimer les ponts thermiques et qui classe la maison dans la catégorie des Bâtiments à Basse Consommation (BBC - coefficient de transmission surfacique U du module inférieur à 0,25 W/m2.K) et des Maisons Passives. L'autre particularité du concept est d'associer ce mur à une ossature et un bardage en bois.

Le premier chantier de maison individuelle a donc été réalisé cette année, dans un lotissement de Saint-Avertin. Parfaitement intégrée dans son environnement, cette villa de 108 m2 habitables, dispose d'un incontestable cachet supplémentaire, grâce en particulier à ses murs en pierre de Paussac.

Le chantier n'aura duré que cinq mois dont seulement trois semaines pour la mise en œuvre de 60 m2 de Pierre Bio'Mur (40 cm d'épaisseur) et 30 m2 de mur de refend en 15 cm d'épaisseur. L'un des avantages de ce concept est la préfabrication des panneaux en atelier, en l'occurence ceux de l'entreprise La Pierre Chinonaise à Chinon (37), qui assure une qualité suivie et une faisabilité économique très intéressante, puisque le coût du mètre carré construit, tous corps d'état, est de l'ordre de 2 000 €, ce qui est tout à fait compétitif dans le cadre d'un habitat BBC.

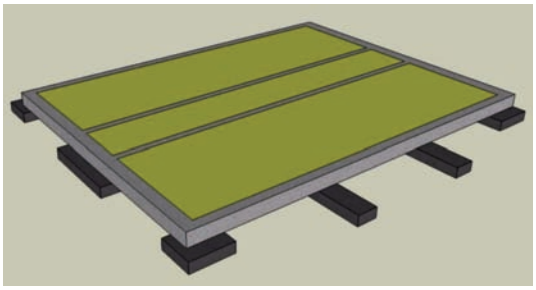
Jean-Jacques Montangon (à droite) et Frédéric Baranger qui dirige La Pierre Chinonaise, entreprise qui assure dans ses ateliers la fabrication des panneaux Pierre Bio'Mur.

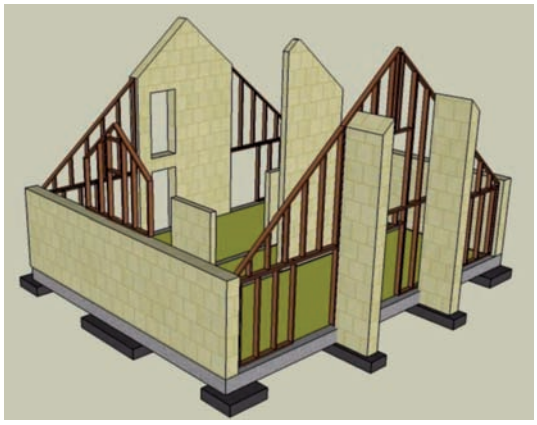
Jean-Jacques Montangon qui travaille sur ce projet depuis de longues années a donc vu un premier aboutissement concret et positif à tous ses efforts. C'est au développement commercial du concept qu'il s'attache maintenant, en sachant qu'il est adaptable à toutes les spécificités locales en termes de type de pierre ou de contraintes climatiques.

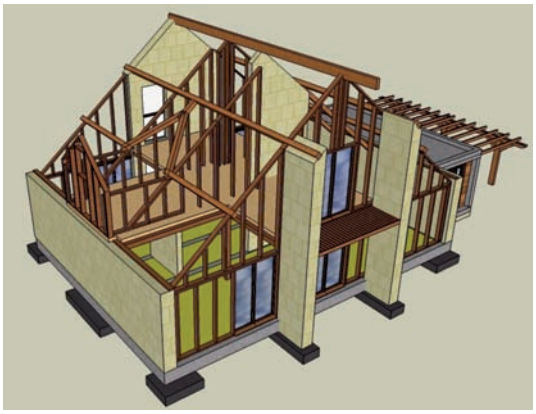
La maison individuelle n'est pas non plus le seul type de construction possible, que ce soit

dans le domaine de l'habitat ou celui des bâtiments de service. Le marché potentiel est donc très large, d'autant plus auprès des maitres d'ouvrage qui souhaiteront associer performances thermiques, qualités constructives et esthétiques. Tout le monde donc...

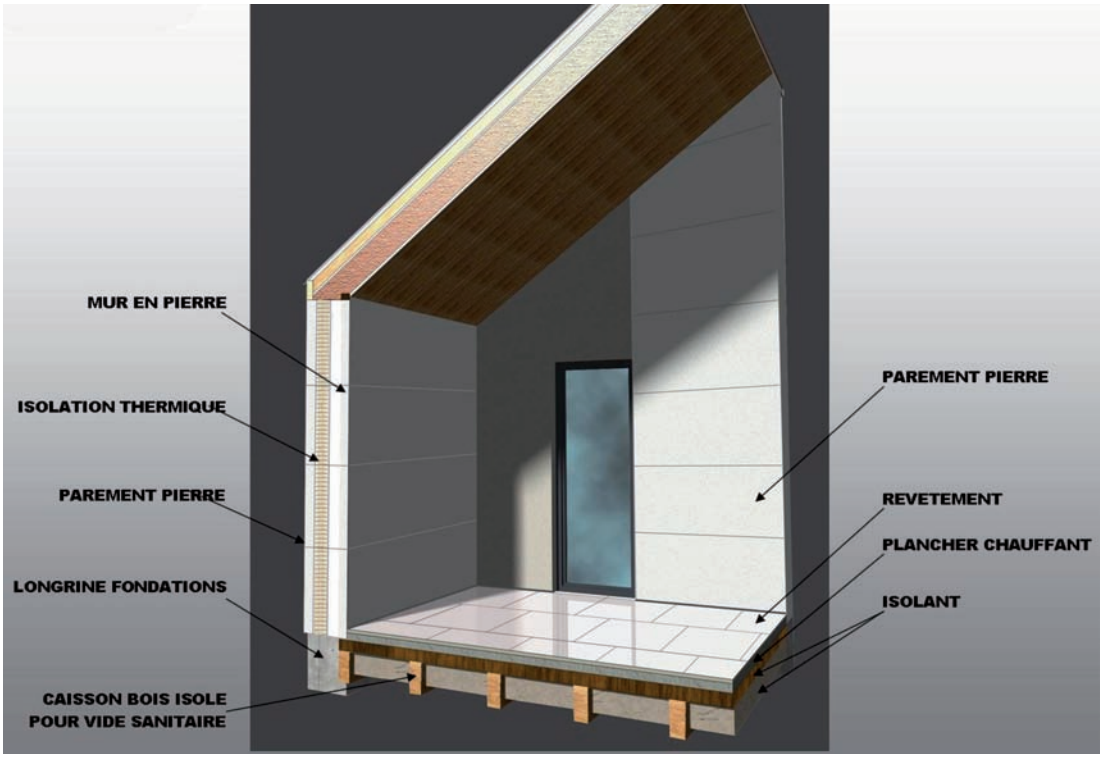
Quelques vues de la maison construite avec le mono-mur Pierre Bio'Mur développé par l'entreprise Pierre Bois Habitat. Le panneau sandwich associe deux parements en pierre et un isolant polyuréthane.
La maison est construite sur des fondations de type puits et longrines.







Principe de construction de la maison. Les fondations sont de type puits et longrines prévues hors sécheresse. Le plancher bas du rez-de-chaussée est constitué de caissons en bois isolés sur lesquels est mise en place une couche d'isolation de 6 cm sur toute la surface afin de supprimer les ponts thermiques générés par le solivage structurant des caissons.
Le module Pierre Bio'Mur (Bio = Bioclimatique) se décline pour deux labellisations : BBC Effinergie - PassivHaus
Ce module a fait l'objet d'un dépôt de brevet auprès de l'INPI.
Associé avec des modules ossature bois, il compose le nouveau système constructif de Pierre-Bois-Habitat (marque déposée). Celui-ci permet tous types de construction : résidentiel individuel ou collectif, 3ème âge, tertiaire jusqu'à R+5, salles polyvalentes, écoles, hôtellerie, chais viticoles.



Millau

Jean-Paul Foucher

pierre du Pont-du-Gard

la preuve par 170

170 m2, 170 jours de travail, 170 000 euros et près de 170 tonnes de pierre, la maison en pierre massive construite par Jean-Paul Foucher à Millau répond à toutes les contraintes environnementales et thermiques d'une construction durable, à basse consommation d'énergie.
A l'heure de la maison en brique, de la maison en bois ou de la maison en paille, il était temps que quelqu'un fasse la démonstration qu'une maison en pierre massive pouvait aussi respecter les critères d'économie d'énergie, de développement durable et de haute qualité environnementale, prônés par le Grenelle de l'Environnement. C'est fait ! Dans le cadre d'un projet expérimental décidé par le comité d'orientation de l'Institut de la Pierre de Rodez, soutenu par le contrat d'objectif du Pôle d'Innovation des Métiers de la Pierre, Jean-Paul Foucher, a construit cette maison dans un lotissement tout à fait classique de Millau. Ce n'est pas la peine de préciser que ce bâtiment au toit arrondi et aux murs massifs en pierre du Pont-du-Gard, dénote dans un environnement de constructions en parpaings béton et enduits de toutes couleurs.
Homme de métier d'abord, mais aussi de communication, Jean-Paul Foucher a voulu marquer les esprits. C'est ainsi qu'il a conçu son projet, en collaboration avec l'architecte Matthieu Pinon, qui l'a dessiné, afin de disposer d'une surface SHOB de 170 m2, ne pas coûter plus de 170 000 euros (sans le terrain) et ne pas nécessiter plus de 170 jours pour le construire. Aujourd'hui le pari est réussi.

Une vraie maison à vivre...
Tailleur de pierre de formation, Jean-Paul Foucher a implanté cette maison dans un carré parfait et défini ses proportions selon le nombre d'or. La maison, de plain-pied, comprend trois chambres, un grand séjour, une cuisine de 9 m2, deux salles de bains et un garage, avec des volumes importants, puisque les plafonds sont à 3,60 m.

Une vraie maison Basse Consommation
Jean-Paul Foucher s'est attaché la collaboration de Nathalie Domède de l'INSA de Toulouse et de Jacques Lebart ingénieur thermicien, pour le choix des matériaux et de tous les éléments constitutifs de la maison.

Sur la base d'une étude météorologique du site qui culmine à 500 m d'altitude et selon la conductivité thermique de la pierre du Pont-du-Gard, équivalente à 1,1 W/(m.K), les murs extérieurs ont une épaisseur de 30 cm, le mur de refend de 25 cm et les cloisons de 10 cm. La dimension des modules de pierre varie de 80 cm à 2,10 m en longueur avec des hauteurs d'assise de 1,06 m.
La consommation d'énergie théorique de cette maison est aujourd'hui de 49 kwh/an/m2, répondant aux normes de la RT 2020. Pour Jean-Paul Foucher, *"la consommation pourrait encore être réduite, par exemple en augmentant la surface des capteurs solaires, sans grande incidence financière. Elle rejettera également moins de 11,4 kg de gaz à effet de serre par m2/an".*
Dans un bâtiment, les principales déperditions d'énergie sont générées par les ponts thermiques. Pour les éliminer, Jean-Paul Foucher a choisi une isolation périphérique sans rupture, au mur et au sol. Un vide sanitaire a été réalisé avec des entrevouts en polystyrène, avec isolation et ventilation. Les baies vitrées sont à volet roulant, avec double vitrage à l'argon, posées en applique sur la face intérieure du mur. Le chauffage de la maison, au sol, est assuré par une chaudière à gaz, à condensation. L'eau chaude sanitaire est produite par des capteurs solaires. De plus, l'installation d'un insert à bois, dont la consommation est estimée à deux stères par an, est également prévue dans le séjour. Pour soigner le détail, Jean-Paul Foucher a même prévu l'ouverture du velux de la cuisine, grâce à un système à énergie photovoltaïque.

Un chantier propre et rapide
La pose des blocs de pierre a été réalisée en neuf jours à trois personnes et un chariot élévateur. Une rapidité extrême, facilitée par la grande précision des usinages réalisés par l'entreprise Proroch, qui n'ont nécessité aucune reprise sur place. *"La totalité de la pose de la pierre n'a pas consommé plus de 2 m3 d'eau, 2 m3 de sable et neuf sacs de chaux naturelle hydraulique"*, souligne Jean-Paul Foucher.

Vues de la maison construite à Millau, en pierre massive du Pont-du-Gard fournie par Proroch. L'intérieur est entièrement isolé de manière a éviter tous les ponts thermiques.

“*Notre chantier a été particulièrement propre, car même les déchets, essentiellement du bois, étaient recyclables”.*
La dernière opération sera l’hydrofugation des façades. Ce projet pilote, mené à bien, est extrêmement important. Sa reproduction, son développement et forcément son optimisation pourraient conduire à terme à une véritable proposition de maison à ossature pierre. Tout le monde n’en a pas forcément conscience, mais l’enjeu est potentiellement énorme lorsque l’on sait que l’on construit chaque année en France 180 000 maisons individuelles, dont plusieurs milliers en bois, en brique ou même en paille...

Différentes étapes de la construction depuis les fondations jusqu’à la pose des premiers éléments de charpente.

Jean-Paul Foucher

villa

Dijon

les Bourguignons aiment aussi la pierre du Pont du Gard...

C'est pour un boulanger de Dijon, que Jean-Paul Foucher a construit, sur la petite commune de Bellefonds (21), ce qui est sans doute, en Bourgogne, la première maison individuelle en pierre du Pont du Gard massive.
Séduit par le discours d'homme de métier que lui a tenu Jean-Paul Foucher, le jeune homme lui a confié les clés du chantier de gros-œuvre.
Le maître d'ouvrage souhaitait une maison de plain-pied, et c'est au bout d'une dizaine de dessins qu'il se décide pour une villa avec garage attenant de 140 m2 au sol, offrant la possibilité de créer en son centre une mezzanine de 50 m2 supplémentaires. *"Nous avons accordé beaucoup d'attention aux proportions du bâti et à l'organisation des pièces"* souligne Jean-Paul Foucher, *"avec des murs extérieurs de 3,21 m de haut et 33 cm d'épaisseur, offrant des plafonds intérieurs à 2,80 m"*.
A l'intérieur, les chambres sont à l'Est, le séjour et la cuisine au Sud et la salle de bains et les toilettes au Nord.
Posés sur des longrines et un soubassement en béton, sans vide sanitaire, les blocs de pierre du Pont-du Gard ont une hauteur d'assise de 1,06 m. 111 morceaux ont ainsi été posés en 10 jours, la construction totale n'ayant pas dépassé sept mois avec un mois de congé d'été au milieu. *"Nous avons passé autant de temps à réfléchir et concevoir le projet avec Jean-Paul, qu'à le construire..."* explique le maître d'ouvrage. Le maçon lui même, qui jusqu'alors n'avait jamais mis en œuvre la pierre de cette façon, a été étonné de la qualité de la construction obtenue, sans doute aussi grâce à la collaboration de Raymond Bastide, autre Compagnon tailleur de pierre, qui a supervisé les opérations de pose. Le charpentier a d'ailleurs témoigné de la précision du bâti, chose apparemment assez rare avec d'autres matériaux.
Les ponts thermiques ont été évités grâce à une isolation complète, avec laine de verre de 160 à 300 mm d'épaisseur et plaques de BA 13. Des cloisons accoustiques et des huisseries isolantes complètent le dispositif intérieur.
La maison est équipé d'un chauffage au sol alimenté par une chaudière gaz à condensation, et d'une VMC. L'installation future d'un poêle à bois a été anticipé. Un capteur solaire chauffe l'eau sanitaire, tandis que les eaux de pluie sont récupérées pour les toilettes, le lave-linge et l'arrosage extérieur.
Au total, avec des prestations et des performances énergétiques élevées, le coût de la construction a été inférieur à 1 700 € du m2.
Une fois de plus, la construction en pierre massive fait la preuve de sa qualité et de sa compétitivité, même à une distance certaine de la carrière. Et comme de plus en plus de maîtres d'ouvrage semblent se laisser séduire, il y a vraiment de l'avenir pour cette utilisation à nouveau contemporaine de la pierre. On peut aussi parier que plus il s'en fera, meilleures seront les performances, à tous les niveaux.

Pour rappeler que cette maison est en Bourgogne, les appuis de fenêtre ont été réalisés en pierre de Beauvillon, par l'Atelier Pierre de Bourgogne. Le toit présente des pentes différentes : 45° côté Sud où sont installés les capteurs solaires et 35° à l'Est, à l'Ouest et au Nord pour conserver de la hauteur dans les combles.
Elle a été construite tout près de Dijon, dans un nouveau quartier où les autres maisons sont souvent en briques. L'architecture de plain-pied est un choix du propriétaire.

Un chantier de pierre massive est un gigantesque lego. A noter sa propreté puisqu'il nécessite peu d'eau et ne produit que très peu de déchets.

Les murs en pierre du Pont du Gard sont protégés par un large débord de toit de 50 cm.

La pose des 111 morceaux de pierre n'aura duré que 10 jours, à trois personnes, la construction totale, moins de sept mois.
Les blocs de pierre, fournis par l'entreprise Proroch, ont une assise de 1,06 m et une épaisseur de 33 cm. Leur longueur varie de 0,50 m à 2,10 m.

Isolation du toit avec de la laine de verre de 300 mm d'épaisseur. Les murs ont été isolés avec de la laine de verre de 160 mm d'épaisseur. L'ensemble est plaqué de BA 13.

LA ROCHE D'ESPEIL

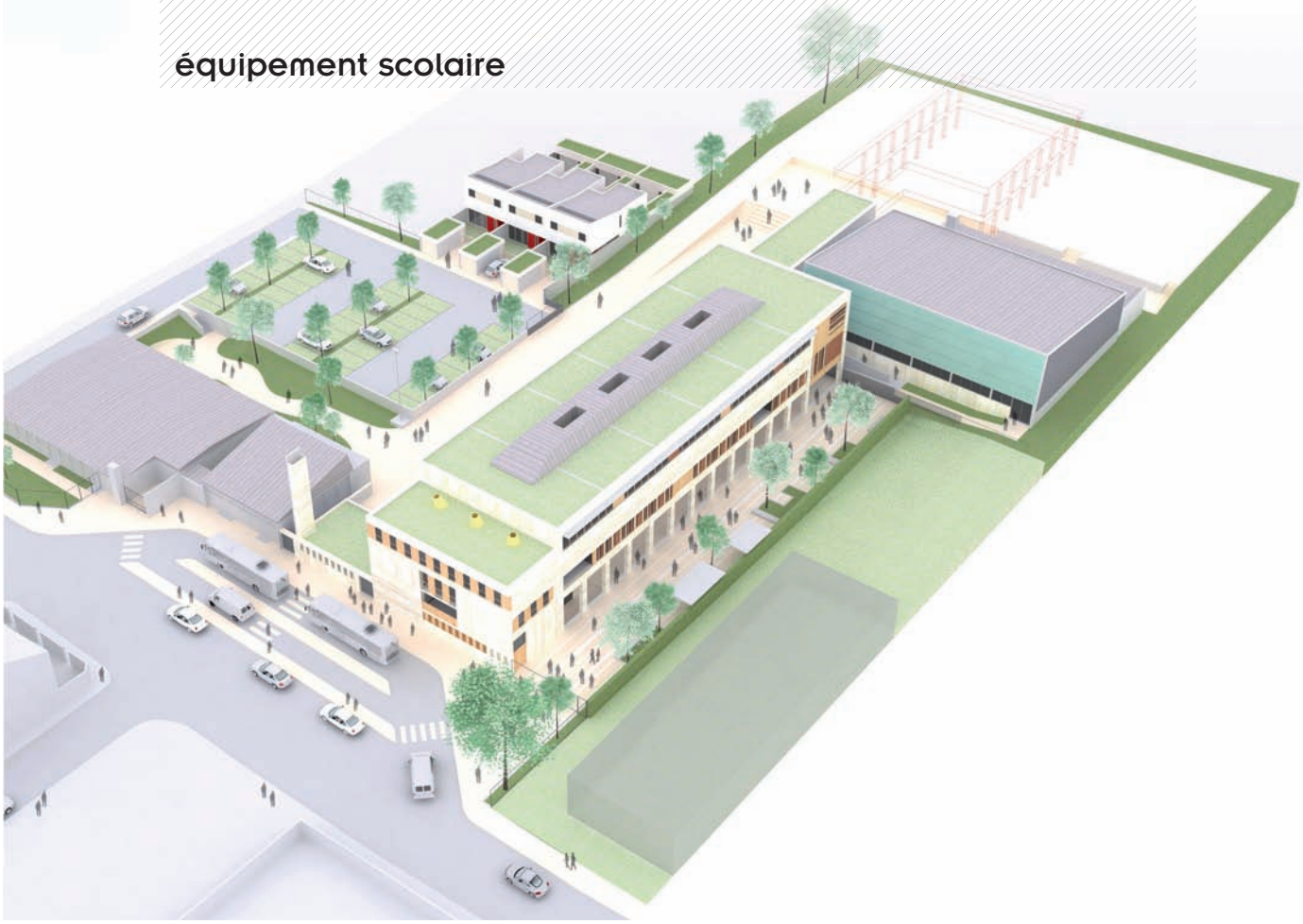
LA PIERRE DE TAILLE

Un seul gisement depuis 1884
CALCAIRE demi-dur d'une grande qualité
Intérieur - Extérieur - Ingélive à 136 cycles

La Roche d'Espeil
la pierre de taille

Utilisation pour
la Construction
en Pierre Massive

CARRIERE :
La Roche d'Espeil 84480 BUOUX
Tél : 04 90 75 82 30 - Fax : 04 90 75 94 52
Portable : 06 09 55 37 08
E-mail : roche.espeil@orange.fr
ch.espeil@wanadoo.fr
www.larochedespeil.com



Pascal Delrue, architecte

la pierre de Lens habille le collège de Haute Vezouze

La reconstruction du collège de la Haute Vezouze est un équipement scolaire de son temps. Ce nouvel externat est conçu non seulement comme édifice scolaire regroupant en son sein l'ensemble des espaces propres à l'enseignement et à son administration, mais aussi comme un équipement public au service d'autres usagers issus de la cité ou de la région proche. (public diversifié - accessibilité périscolaire - mutualisation des équipements - optimisation des énergies...)
Edifice public qui se voit et qui revendique une certaine noblesse, pièce architecturale d'apparat, qui s'offrira à chaque citoyen comme lieu des "échanges des savoirs".
Situé sur le site scolaire légèrement excentré du centre ville de Cirey-sur-Vezouze en Meurthe-et-Moselle, ce nouvel édifice veut matérialiser un certain dynamisme et une volonté affirmée de pérenniser le lieu de l'enseignement et de la communication élargie. Une architecture capable de "contenir" l'enceinte pédagogique de l'école et de s'ouvrir sur la société vivante d'aujourd'hui.

Parti architectural
La figure architecturale de la galerie qui contient et conduit ; modularité, économie des portées, diversité des espaces.
Une composition spatiale horizontale et verticale claire dans une structure simple, assurant flexibilité et évolutivité du bâti et de ses équipements dans le temps.
Une enveloppe de pierre (isolation par l'extérieur) pour optimiser les rendements énergétiques du bâtiment.

Principes environnementaux
Un bâtiment conforme aux exigences d'une démarche environnementale raisonnée.

Les matériaux utilisés sont les “fondamentaux” de l’acte de construire et de tout temps ont matérialisé l’habitat humain : la pierre, le bois, le verre, le béton. Leurs qualités intrinsèques de pérennité, d’isolation et de lumière leurs confèrent les caractéristiques attendues au niveau du confort des ambiances, de la résistance aux usages, de la performance énergétique qui sont de plus en plus nécessaires dans la pensée et l’expérience réelle du développement durable ; la démarche environnementale se fonde en premier lieu sur une lecture fine du site d’implantation, d’une analyse rigoureuse des contraintes multiples auxquelles l’architecture doit répondre (orientation - occupation du site existant destiné à demeurer en place - dimensions - voisinage, etc.)

La Pierre de Lens

La pierre de par sa minéralité, son façonnage, sa lumière et ses couleurs est à considérer dans ce projet comme matériau essentiel à l’intégrité de l’œuvre architecturale.

Enveloppe d’apparat pour un quotidien scolaire... pas seulement le paraître mais les qualités mêmes du matériau dans ce qu’il exprime en termes de solidité, de durabilité, de protection et de confort.

Enveloppe isolante complète assurant la maîtrise des ponts thermiques et donc une meilleure opti-

misation énergétique du bâtiment.
Enveloppe blanche parfaite qui ne triche pas - le calepinage des éléments leurs dimensionnements répondant strictement à la gamme métrique et à l'harmonie de l'ensemble instillé par l'architecte.
Des modules aux larges dimensions (selon les tolérances autorisées), une pose parfaitement réalisée sur une composition des joints principaux (verticaux et horizontaux) intelligemment calepinés.
Un veinage de la pierre riche et conservant néanmoins une très grande unité.
La pierre de Lens a été fournie par Rocamat.

N+B, architectes

entre les murs
de pierre massive

La construction du nouveau collège de Morières-les-Avignon (84), a largement fait appel à la pierre massive de Vers Pont-du-Gard, fournie par l'entreprise Proroch et mise en œuvre par l'entreprise C.P.M.G. La construction d'un nouveau collège est toujours un évènement pour un département et il est surtout signe de vitalité. Vitalité, tout d'abord, par la présence d'un nombre potentiel suffisant d'élèves. Vitalité, ensuite, par l'affirmation de la volonté politique, d'investir sur l'avenir de la jeunesse.
Confiée au cabinet N+B Architectes de Montpellier, la maîtrise d'œuvre s'appuie sur les plans dressés par l'architecte Brion. Le Conseil Général du Vaucluse a confié la conduite opérationnelle et la surveillance des travaux, pendant toute la phase d'exécution, à la société Citadis, mandataire exécutif.

Les entreprises intervenantes
L'entreprise Chagnaud Construction de Marseille était adjudicatrice du marché de gros-œuvre. L'essentiel du bâti est réalisé en béton structurant. La pierre y est associée pour une large part, utilisée en éléments porteurs à parement vus pour nombre de murs extérieurs. Ainsi, la pierre est un élément constitutif et décoratif majeur du projet, puisque après finition des maçonneries, les bétons seront enduits, la pierre en son état naturel, donnera tout l'éclat de sa noblesse à la peau extérieure des bâtiments.
La pierre a été fournie par la société Proroch. Elle a été extraite et débitée à dimension, puis acheminée par camion sur le chantier. Les techniciens du bureau d'étude de Proroch ont réalisé les calepins. Grâce à leur parfaite maîtrise du process industriel, de la sélection de la matière en carrière, jusqu'au débitage, ils ont pu tenir compte de l'essentiel des facteurs pour réussir un appareillage étudié avec minutie.
Un responsable de l'entreprise Proroch nous présente le projet : *«il s'agit finalement d'une technique d'assemblage assez simple par empilement d'éléments monolithes de de 30 à 50 cm d'épaisseur. Comme un légo, les pièces sont montées et assemblées, il s'agit de murs massifs en structure porteuse, pour la majeure partie des surfaces courantes».*
Alternativement ce sont des murs pleins et des meneaux entre fenestrages, qui, selon un appareillage spécialement étudié, en définissent l'harmonie et en conditionnent l'aspect. Cet aspect de maçonnerie de pierre de gros modules, sera la caractéristique dominante des façades et aussi la principale raison du choix de cette solution technique.

Construction des murs

Les plans de calepinage détaillés font ressortir un assemblage géométrique alternant des blocs de pierre sciés de 0,80 à 2,50 m de long et d'environ 1 m de haut (quelques rares pièces de 1,10 mètre de hauteur d'assise). En façade, les panneaux de pierre ont une hauteur apparente de 3 m. Certains murs sont assemblés sur le principe de blocs à joints croisés, d'autres à joints filants. Il s'agit de choix et souhaits exprimés par la maîtrise d'œuvre. En longueur développée, la totalité des murs en pierre représente 650 mètres linéaires, soit environ 2 150 m2. L'ensemble de la fourniture des blocs sciés en pierre de Vers Pont-du-Gard a représenté environ 1 550 blocs et 860 m3.

La pose des blocs de pierre a été réalisée par l'entreprise CPMG, spécialisée en pose de carrelage, pierre, marbre et granit, installée à Lançon de Provence. La mise en œuvre se fait à l'aide d'un chariot élévateur équipé d'une flèche hydraulique qui comporte un système de levage à crochet. Ce dernier, équipé d'une pince spéciale munie à chaque extrémité de patins qui prennent appui sur les faces des blocs à manutentionner, fonctionne en autoblocage par une triangulation mécanique, lors de chaque levée.

Raymond Seiler, directeur de C.P.M.G. l'entreprise qui s'est spécialisée dans cette technique de pose, explique : *«avec cet engin et ce système, nous arrivons à poser 25 à 40 blocs par jour, et pas besoin d'être cinq sur le site. Cela représente près de 50 m2/jour. Je dois dire que nous n'avons pas eu de problème pour respecter l'épaisseur des joints, les pierres sont coupées avec une tolérance de + ou - 2 mm. Cela nous permet d'avancer assez rapidement, avec un minimum de retouches ultérieures.»*.

Les joints d'assise, préparés pour recevoir les blocs, sont réalisés avec un mortier spécial ; les joints de pose seront d'une épaisseur uniforme de 4 mm, par ce principe ils sont immédiatement fermés. Les détails du procédé de mise en œuvre, précisés dans l'avis technique spécifique de ce chantier, ont été soumis pour accord au CSTB. Dans cet avis technique il est tenu compte des contraintes dues au poids des masses mises en œuvre. Des éléments complémentaires définissent les précautions à prendre et les sujétions pour répondre aux normes spécifiques parasismiques, laissant peu de marge au hasard. Cette technique déjà éprouvée sur d'autres réalisations par cette équipe de pose, a été validée par des essais en situation, en carrière.

Les blocs de pierre stockés avant d'être amenés sur le chantier pour être mis en œuvre par empilage maçonné à l'aide d'un chariot élévateur muni d'une pince.

Avec un prix de fourniture et pose de la pierre d'environ 250 € par mètre carré, l'entreprise estime que ce type constructif est d'un coût inférieur de 15 % à celui d'une méthode plus traditionnelle comme la maçonnerie de briques, par exemple, compte tenu de la nécessité d'y appliquer un enduit de finition, voire un parement pierre.

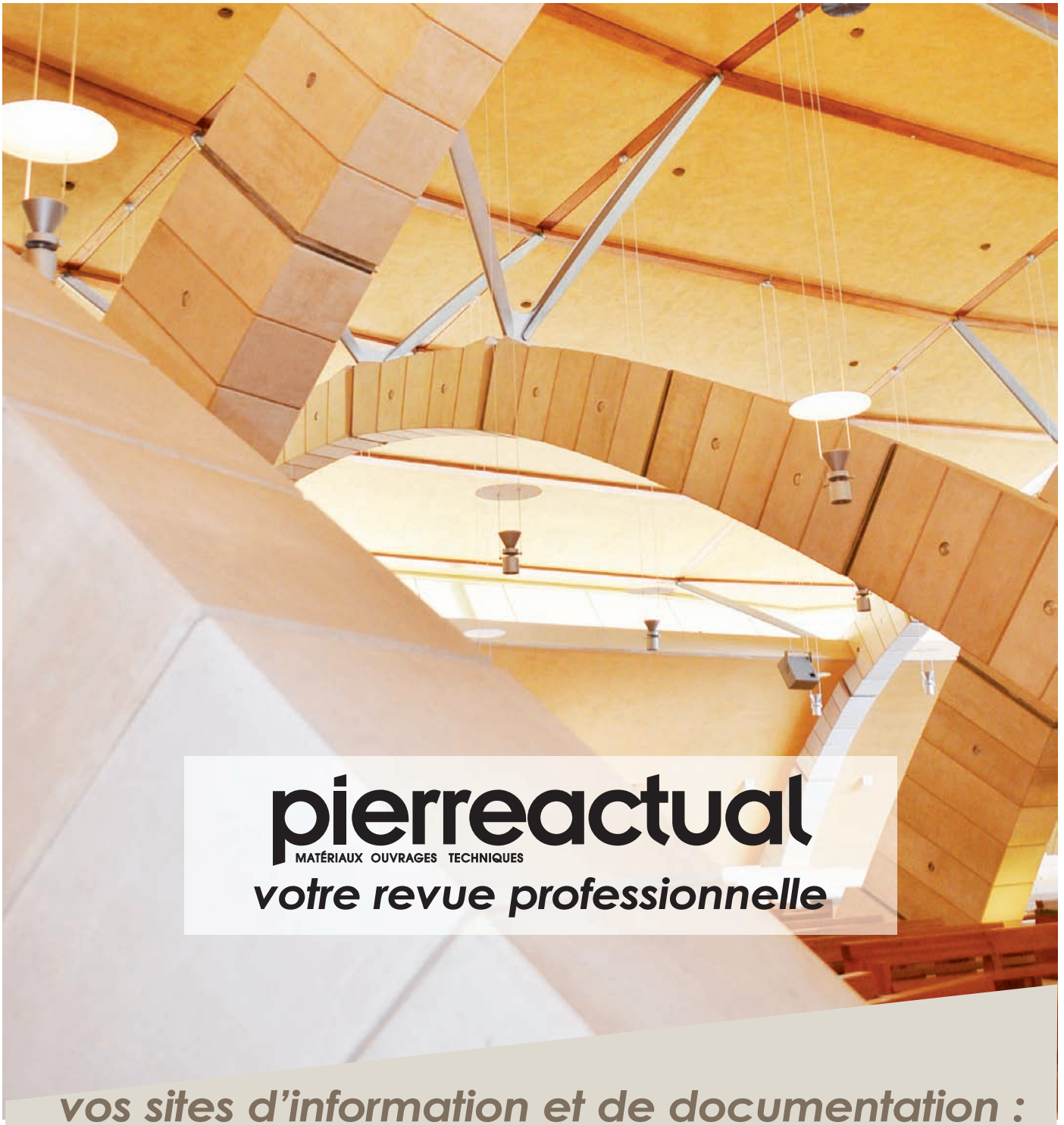
«Comparé à une construction en béton, il faut d'abord s'interroger sur le coût énergétique (extraction des granulats, fabrication du ciment, composition du béton et malaxage, transport en toupie), puis évaluer la quantité de CO^2 rejetée par les opérations successives de manufacture... on serait étonné des résultats, à l'avantage de la pierre» commente un responsable de Proroch.

En face intérieure des murs du bâtiment, les pierres recevront une isolation comme cela serait le cas pour tout autre type de maçonnerie, L'isolation sera elle-même habillée d'un panneau plâtre.

Une mention spéciale pour ce chantier, qualifié de *«mieux disant économico-écologique».* Notion extrêmement importante de nos jours pour ce type de projet, et dont le résultat devrait être de nature à encourager de nombreux prescripteurs et décideurs.
Que demander de plus à un chantier public lorsque celui-ci associe performances techniques, économiques, environnementales et esthétiques ? Probablement pas grand chose d'autant plus que les 750 élèves qui l'investiront à la rentrée prochaine risquent de s'y sentir beaucoup mieux qu'ailleurs.
D'office, nous lui attribuerions bien un Oscar...

Pour répondre aux règles antisismiques qui conditionnent l'obtention du permis de construire, de nombreux blocs ont été carottés en atelier. Le plan de calepinage place les blocs, comme dans un gigantesque légo, en situation de recevoir le coulis béton sur armatures, calculé pour répondre à ces impératifs.

Vues du chantier de construction du nouveau collège de Morières-les-Avignon. 860 m3 de pierre de Vers Pont-du-Gard ont été mis en œuvre en murs massifs.



pierreactual

MATÉRIAUX OUVRAGES TECHNIQUES

votre revue professionnelle

vos sites d'information et de documentation :

www.pierreactual.com

www.librairie-de-la-pierre.com

la librairie spécialisée sur la pierre et ses métiers

www.archives-de-la-pierre.com

répertoire de tous les articles parus dans Pierre Actual depuis 1933

www.annuaire-de-la-pierre.com

l'annuaire des professionnels de la pierre

Cabinet d'architecture Fontès - granit du Tarn Silverstar - pierre de Pompignan

Bloch massif…

François Fontès, architecte du sud de la France est un amoureux de l'architecture inspirée des éléments naturels méditerranéens. Ce concept, il a pu l'appliquer lors de la présentation de son projet de construction du Lycée Marc Bloch de Sérignan (34), inauguré en juin dernier. Il a mis en œuvre nombre de matériaux de la région, convaincu de l'utilité de se servir des produits les plus proches, qui ont permis par le passé, de construire des bâtiments, habitations, infrastructures (ponts, viaducs, etc.).

Jean-Louis Ganne, Proviseur du nouveau Lycée Marc Bloch et François Fontès, Architecte du projet.

Un lycée ancré dans son territoire

"Le choix de l'équilibre pérenne et durable d'éléments naturels pour une architecture des générations de demain" a été l'idée forte du projet de François Fontès qu'il nous dévoile.

"Le lycée est là, aux marges de Sérignan et de Béziers, il se tapit dans le paysage. La Méditerranée est proche, rappelant si besoin était, l'antique concept du lyceios, lieu d'enseignement mais aussi lieu de rencontres, d'échanges et de convivialité. Enceinte quadrangulaire simple à l'instar des plans des mas qui parsèment la campagne du Biterrois, respectant le contexte géographique mais surtout le contexte climatique. Enceinte fermée à l'Ouest par une colonnade de pierres extraites des carrières dans le Gard et dans le Tarn, protégeant les espaces intérieurs des assauts des vents du Nord-Ouest, patios arborés conformes à l'esprit méditerranéen, lieux éminents de rencontre : patio des enseignants et de l'administration, patio des arts, grand axe central ouvert sur la Méditerranée, axe transversal permettant une distribution aisée des entités pédagogiques. La croisée des axes permet une lisibilité et une orientation claire et facilite la surveillance des flux. La simplicité du parti architectural et fonctionnel est en soi déjà l'apanage d'une architecture méditerra-

Au total, le lycée compte quatre espaces "jardin" dont celui ci-dessous "jardin des professeurs" qui est un espace intimiste. Cette ambiance est créée d'une part par la vision d'une végétation en mouvement, ou sculpturale. Ce jardin évoque l'ambiance poétique d'une ancienne carrière ou d'un ancien temple colonisé par la végétation.

néenne. Elle concourt à assurer un choix bioclimatique passif que, déjà dans le passé, les abbayes cisterciennes toutes proches avaient su opérer. L'ombre et la lumière sont les partenaires ancestraux de cette architecture, elles sont ici réinterprétées pour le confort des hommes et la force plastique que le subtil jeu de la lumière sur les volumes confère aux lieux méditerranéens. Si selon Vitruve, l'architecture doit être belle et fonctionnelle, elle doit être faite pour durer ; si ces deux premiers critères ont conduit notre hiérarchisation des choix opérés, la durabilité de l'ouvrage est fondamentale. Le recours à la pierre et au béton brut, au-delà de leur rapport à la lumière, garantit la pérennité de l'ouvrage. Son caractère bioclimatique passif assure son optimisation énergétique, complétée de manière emblématique par l'éolienne du parvis qui vient affirmer les objectifs de notre Région en terme d'autosuffisance énergétique.

A partir de l'esquisse, le maître mot a été «contextualité», permettant d'utiliser au mieux les ressources et les savoirs locaux, permettant d'affiner les choix techniques les plus simples, accessibles à tous types d'entreprises, conscient à l'instar de Paul Valéry, que toute modernité n'est que l'âme du passé".

Le choix des matériaux

La mise en œuvre de matériaux locaux comme les ganivelles et la sagne ainsi que la pierre naturelle est destinée à avoir une action locale sociale importante sur des métiers traditionnels régionaux. La pierre joue le rôle d'un véritable filtre protecteur des lieux, elle permet d'optimiser la qualité et l'intimité. Le confort acoustique s'opère naturellement dans cet écrin de pierre. La pierre est à la fois la marque d'une fondation dans le sol, l'outil qui véhicule l'idée d'un bâtiment ancré dans la nature, mais également un rapport au passé culturel. Le béton de «Sagne» (roseau de Camargue) garantit la

L'allée du temps évolue au cours des saisons : les essences de végétaux choisies présentent leurs atouts (floraison, feuillages colorés,…) depuis l'entrée jusqu'au self, et tout au long du cycle de l'année scolaire. Les ganivelles suspendues créent des jeux d'ombres et de lumières, essences même de l'architecture méditerranéenne.

pérennité, la durabilité des lieux optimisant l'identité méditerranéenne par leur rapport à la lumière.

Fluidité d'une transition
Affirmant le passage intérieur/extérieur, la façade principale du Lycée Marc Bloch se développe à la manière d'un rideau, confortant une enceinte protectrice et l'entrée dans un lieu de découvertes. Valorisant l'artisanat et les ressources locales, le projet se dresse au rythme des mégalithes et de la pierre, dévoilant une architecture ancrée dans son territoire. Les colonnes de pierres créant des perméabilités visuelles par un rythme plus ou moins dense, la massivité de la façade disparaît au profit de la fluidité d'un mouvement, faisant écho à la végétation ornant le parvis. Comme un filtre, cette enceinte laisse pénétrer avec équilibre la nature : le soleil, l'air, la pierre, le sable, le végétal.

La pierre naturelle élément incontournable du projet
Lors de l'élaboration du projet, le cabinet Fontès a immédiatement exprimé son désir d'associer le minéral et le végétal. Et en ce qui concernait la pierre, l'idée était de privilégier les matériaux les plus proches de la région, répondant à des critères

Par endroit, association de mégalithes monolithes de granit du Tarn et en trois éléments en pierre de Pompigan.

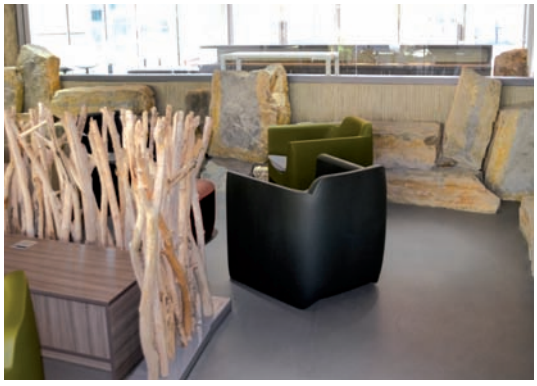
esthétiques et physiques. A l'origine, François Fontès a sélectionné la pierre de Pompignan pour sa proximité et sa couleur chaude pour la réalisation des mégalithes supportant la toiture du bâtiment et des passerelles. La configuration des bancs et de la masse de la carrière de Pompignan ne pouvant permettre la fabrication de grands mégalithes de plus de 8 m de hauteur, le granit du Tarn Silver star, de la carrière Plo, a été retenu. Au total, l'entreprise de Saint-Salvy-de-la-Balme dans le Sidobre a fourni 800 m3 de granit. Ce volume comprend 123 mégalithes d'une section de 1,20 m x 0,90 m. *"La hauteur était par contre à la demande et, dans le cahier des charges, nous avions une tolérance de +/- 10 mm. Les blocs remontés de la carrière étaient recoupés à dimension à l'aide de notre station de sciage monofil diamanté Chauvet"*, explique Florent Gaillac qui a suivi la fourniture du chantier. *"Quatre monolithes de 8,3 m de hauteur, représentant environ 25 tonnes ont été livrés, 90 de 7 m à plus de 8 m et une trentaine entre 3 à 4 m de haut complètent la fourniture".* Leur pose a été assurée par la société de bâtiment Dumez Sud du groupe Vinci.

La Carrière de Pompignan, dirigée par Sébastien Crest, a fourni pour sa part 37 mégalithes divisés en 74 pièces. Les éléments avaient une moyenne de 1,70 m de haut avec des sections allant jusqu'à 1,20 m. La finition était six faces sciées dont quatre flammées. Ces mégalithes porteurs, d'un volume total de 160 m3, soutenant une poutre béton ont été installés aussi par la société Dumez Sud. En complément, les Carrières de Pompignan ont livré 16 autres mégalithes, non porteurs, appareillés en trois hauteurs d'environ 2,6 m et d'une section 1 m x 1, 20 m. Près de 1 200 m3 de gros blocs relativement plats pour être empilés, sélectionnés par François Fontès lui-même, ont été également fournis, servant à la fois d'assises, de revêtements, etc. La mise en œuvre de l'empierrement et de ses seize mégalithes a été assurée par la société Pierre & Architecture (cf. encadré en dernière page).

Chantier remarquable tant sur le plan architectural qu'au niveau du choix des matières, le Lycée Marc Bloch est un exemple écologique et un outil pédagogique d'une grande qualité. La pierre naturelle y tient un rôle majeur par son côté monumental à la fois

Une fois sciés dans la masse, les blocs de granit Silverstar de la carrière Plo ont été remontés et mis à dimension au monofil diamanté Chauvet. Les 800 m3 de granit ont été livrés en trois mois. Le transport a été assuré par les entreprises du Sidobre Chrisange, Galinier et Marty représentant une centaine de voyages soit une moyenne quotidienne d'une rotation chacun.

Chaque bloc avait son emplacement bien défini. Pour leur mise en œuvre, les blocs ont été carottés et des tiges filetées ont été scellées. Une puissante grue équipée d'élingues les ont soulevés et posés sur des massifs en béton parfaitement de niveau. Outre leur côté esthétique, les mégalithes de granit avaient également une fonction de murs porteurs pour la toiture et des passerelles.



L'établissement, à très hautes performances énergétiques, accueillera, à terme, un total de 1 200 élèves. Mais, pour la rentrée 2013, seulement 600 lycéens et étudiants ont pris place dans les murs. Outre la pierre, le bois est un autre élément important dans l'aménagement d'espaces communs extérieurs comme intérieurs.

PIERRE ET ARCHITECTURE - ETS DELTOUR ET VIGOUROUX

L'entreprise Pierre et Architecture est basée à Caissargues dans le Gard. C'est une Sarl de plus ou moins dix salariés, dont le rayon d'action s'étend du département du Gard, aux départements et régions voisines.
Régis Deltour et Yvan Vigouroux sont deux compagnons tailleurs de pierre tous deux dotés d'une solide expérience en restauration des monuments historiques en France, comme à l'étranger. En 2010, forts de leur expertise, ils décident de monter la société Pierre et Architecture alliant la taille de pierre et la maçonnerie, se donnant ainsi les moyens de répondre à des chantiers en restauration, réhabilitation en tant qu'entreprise de gros œuvre et de taille de pierre. *"Cette double compétence permet de traiter de manière cohérente les éléments intérieurs et extérieurs des maçonneries des bâtiments classés en construction pierre".*
Régis Deltour et Yvan Vigouroux ont, de par leurs expériences originales allant de la maçonnerie à la taille de pierre, de l'exécution à la recherche, une connaissance empirique et technique des bâtis traditionnels leur permettant d'appréhender et de trouver les solutions les plus pertinentes à mettre en œuvre pour répondre aux exigences techniques des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre. Les deux associés ont, au fil du temps, constitué une équipe répondant à leurs attentes en terme de qualité et d'efficacité. Ils sont quotidiennement présents sur les chantiers afin d'assister la maîtrise d'ouvrage ou d'œuvre sur des questions techniques ou économiques.

Les différents champs d'action de l'entreprise
"Nous procédons aux relevés précis des ouvrages à restaurer, en identifiant la stéréotomie employée. Pour les ouvrages simples, nous nous servons de méthodes de tracé traditionnel : dessins à l'échelle, tracés d'épures, fabrication de gabarits selon les techniques des anciens du XVIIème. Pour les ouvrages complexes, nous nous servons du dessin et de la conception assistée par ordinateur. Tous nos calepins et plans d'appareils sont dessinés aux échelles convenues. En cas de modifications architecturales, de modifications de façades, nous sommes à même de suggérer différents dessins de moulures et appareils correspondants à l'époque du bâtiment réhabilité".
Suivant les prescriptions préalablement définies, natures de pierre, plans, gabarits, nous vérifions en carrière la qualité des pierres destinées aux restaurations et les taillons en atelier ou à pied d'œuvre sur chantier. Une fois les pierres taillées, nous les bardons jusqu'à leur lieu de pose où celles-ci sont mises en œuvre selon les techniques traditionnelles de pose sur bain de mortier, pose en tiroir et coulinage au coulis de chaux ou plomb. Certains édifices nécessitent pour leurs ornements, bas-relief, ou ronde bosse, l'intervention d'un sculpteur. Nous faisons alors intervenir des partenaires sculpteurs experts en reconstitution, en prises d'empreintes et réalisations de travaux d'estampages et toutes reproductions par techniques de mise au point".

Chantier du Lycée Marc Bloch
Pierre Actual *: Comment avez vous été contacté par Fontés Architecture pour ce chantier ?*
Pierre et Architecture *: Régis Deltour avait déjà travaillé en tant que salarié d'une autre entreprise pour le cabinet Fontés Architecture. Nous avons tout simplement postulé à l'appel d'offre ouvert sur le Lycée de Sérignan.*

PA : quelle a été la nature de votre intervention ?
P&A *: nous sommes intervenus sur le lot mégalithe non porteur et empierrement en pierre de Pompignan. Nous avons justifié la stabilité des mégalithes, les avons sélectionnés en carrière avec l'architecte et mis en œuvre. Au total nous avons posé 16 mégalithes de 8 m de haut, section 1 m x 1, 20 m appareillés en trois hauteurs d'assise, posés sur simple lit de mortier. Nous avons également mis en forme 1 200 m3 d'empierrement. Notre intervention s'est effectuée en deux temps. Une année préparatoire et neuf mois d'exécution en pointillé avec trois à quatre personnes sur le chantier.*

PA : quel bilan tirez vous de cette réalisation particulièrement complexe ?
P&A : *notre premier marché public d'envergure, un chantier compliqué d'un point de vue administratif, un résultat final peut commun, formateur et intéressant.*

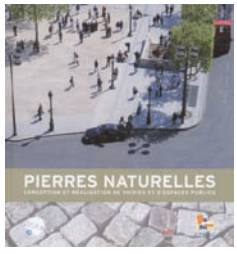
Votre librairie

spécialisée sur la Pierre vous propose de nombreux ouvrages

Roches de France
105 € TTC

Natural Stone Gallery - 75 € TTC

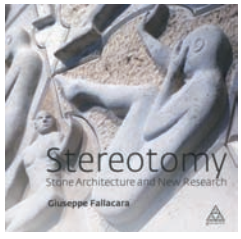
Construire en pierre de taille aujourd'hui
18 € TTC



Pierres naturelles - 73,85 € TTC

Glocal Stone
30 € TTC

Le guide des bonnes pratiques
49 € TTC



Stereotomy
49,30 € TTC

Architecture di cava/Quarry architecture
30 € TTC

www.librairie-de-la-pierre.com

NOUVEAU

HYDRO MINERAL

LA SOLUTION DE PROTECTION DURABLE POUR :

Les pierres, bétons décoratifs, dallages reconstitués, pavés, terres cuites, ardoises, granits, joints de carrelages, etc...

Les avantages de la Minéralisation

- ✓ Imperméabilise
- ✓ Consolide votre support
- ✓ Garde l'aspect naturel
- ✓ Non filmogène
- ✓ Laisse respirer les matériaux
- ✓ Facilite l'entretien
- ✓ Résiste aux UV
- ✓ S'intègre naturellement dans la structure des matériaux
- ✓ N'est pas sensible à l'abrasion
- ✓ Conforme aux normes de glissances
- ✓ Évite l'imprégnation des salissures et pollutions
- ✓ La réaction obtenue est définitive
- ✓ Ne génère pas de rejet de décomposition

Nettoyant Détachant

- ✓ Nettoyant urbain très puissant, pour les rues piétonnes, voiries, places publiques, garages.
- ✓ Élimine les hydrocarbures, les huiles de moteurs, les traces de pneus, les résidus de pots d'échappements, les graisses et sucres alimentaires etc..
- ✓ Élimine les laitances, les carbonatations et le calcaire sur tous les supports minéraux poreux et le carrelage.
- ✓ Élimine les tâches de tanin des végétaux.
- ✓ Ne dénature pas les matériaux.

WWW.HYDRO-MINERAL.FR

WWW.MINERALISATION.FR

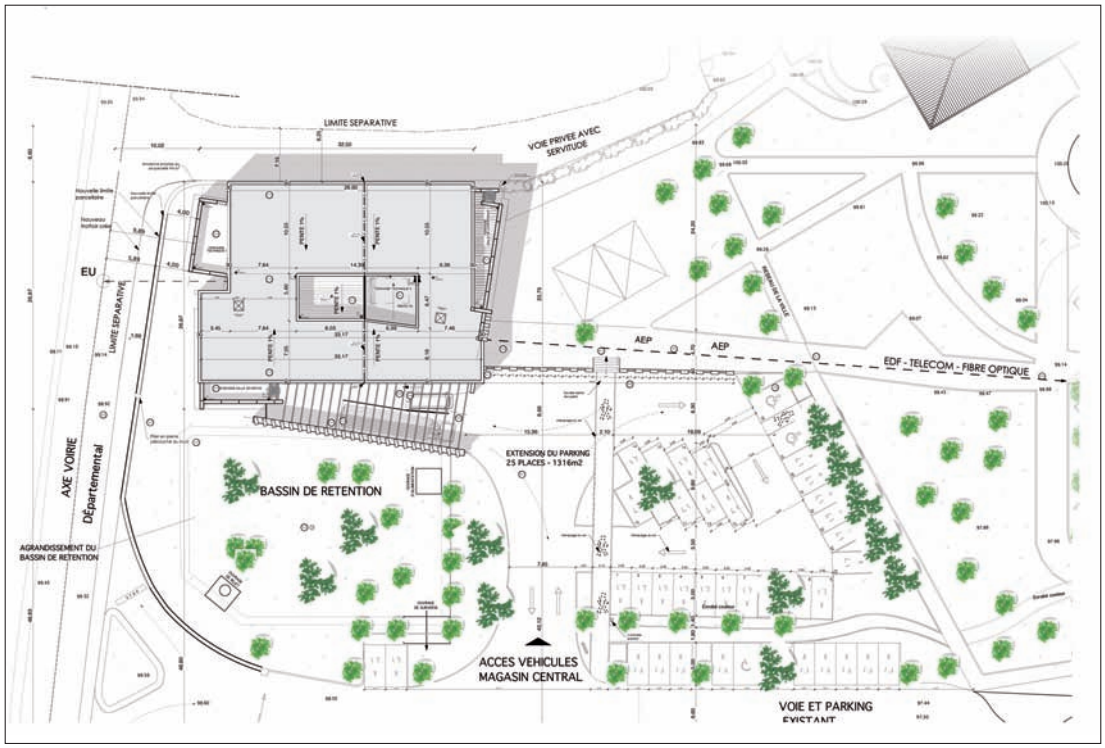
Brayer-Hugon, architectes - Pierre de Vers Pont-du-Gard

extension de l'hôpital local d'Uzès

Ce projet d'extension de l'hôpital est installé sur la commune d'Uzès, le Duché d'Uzès précisément. Empreinte d'un passé historique fort et dont l'omniprésence architecturale lui donne un côté atypique mais attachant, cette ville est nichée dans l'arrière pays Nîmois, à proximité des carrières de pierres de Vers, qui ont fourni entre autres, le Pont du Gard.
Suite à l'acquisition d'une maison mitoyenne de l'hôpital, la bâtisse fut détruite pour permettre l'installation du Pôle Administratif et Logistique. Le fort dénivelé entre les deux parcelles sera mis à profit pour la création du quai de déchargement des camions.
Pour créer une unité d'ensemble, la clôture en pierre de l'hôpital est prolongée, la végétation sauvage est maîtrisée et canalisée pour habiller le bassin de rétention des eaux de pluie, ou encore pour générer de l'ombre sur les parkings créés. Des «pierres plantées» accompagnent le visiteur depuis l'hôpital existant jusqu'au Pôle Logistique, créant ainsi une transition architecturale entre les bâtiments.

Le projet
Le magasin central, rebaptisé Pôle Administratif et Logistique, est conçu sur deux niveaux. Un rez-de chaussée, dédié au stockage et aux livraisons de tout le matériel nécessaire à l'hôpital, aux neuf maisons de retraites et établissements d'accueil de jour qui en dépendent ; un étage, pour l'administration avec bureaux, salle de conférence modulable et locaux annexes destinés au personnel de l'hôpital.
Afin de marquer nettement les différences de fonction du bâtiment, le rez-de-chaussée est entièrement réalisé en blocs de pierres massives de Vers, appareillées régulièrement afin de lui

donner un aspect monolithique, avec peu de percements puisque les locaux de stockages ne nécessitent pas de lumière mais au contraire des linéaires de murs pour les rayonnages. A contrario, l'étage présente un aspect plus fluide et ouvert, réalisé sous la forme d'une «boîte en bois» posée en porte-à-faux sur le bloc de pierre pour créer une sensation de légèreté. Les façades sont conçues en lames de pin, le bois est issu de forêts françaises en gestion durable. La pose horizontale souligne le côté linéaire de l'ensemble, les fenêtres sont inscrites dans une trame de panneaux composites (bois et résine), de couleur anthracite, le contraste des couleurs rehausse la couleur naturelle du bois. La toiture plane est volontairement débarrassée de tout appareillage technique, ceux-ci sont placés sur des terrasses dédiées, non visibles depuis l'extérieur ou depuis un bâtiment en surplomb.
Ainsi, le principe de «cinquième façade» est pleinement respecté, ce qui renforce l'homogénéité de l'ensemble. L'intégration au bâtiment, du quai de déchargement des marchandises, vers la plateforme logistique, est facilitée par l'important dénivelé que présente la topologie du site. L'accessibilité de tous est assurée par une pente douce faisant le lien entre le bâtiment, l'hôpital et le parking agrandi pour l'occasion.
Le choix de la pierre de Vers fut naturel, outre le fait qu'elle est issue des carrières proches et qu'elle est présente dans toute la ville, sa couleur qui va du beige à l'ocre en passant par le blanc,



se marie parfaitement avec le bois, l'ensemble devenant lumineux sous le soleil. L'ensemble crée un bâtiment homogène, contemporain mais qui s'insère parfaitement dans le patrimoine local.

Les matériaux

Pierre et bois signent avec force l'identité du magasin central. Les blocs de pierre sont structurels, quelques voiles et poteaux en béton viennent compléter l'ossature du bâtiment pour reprendre les planchers en béton de l'étage et de la toiture. Chaque bloc pèse 2,5 tonnes et mesure 2,10 m x 0,90 m par 0,40 m d'épaisseur, réalisant ainsi la structure et les parements intérieurs et extérieurs. Au rez-de-chaussée, l'importante inertie de chaque bloc permet de se dispenser d'une isolation intérieure, ce qui rend le procédé constructif économique.

A l'étage, les façades sont entièrement en bois (ossature et parement), elles sont agrafées sur les nez de dalles, une partie fut préfabriquée en atelier, permettant ainsi un gain de temps de pose, en seulement 4 jours mais aussi une rigueur de fabrication, gage de qualité. L'isolant naturel utilisé s'inscrit dans une volonté de Bâtiment Basse Consommation (BBC), bien que le programme ne le spécifiait pas à l'origine.

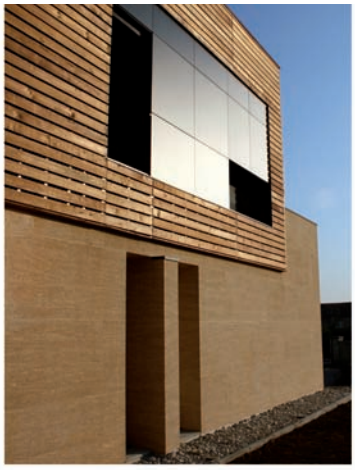
La toiture terrasse est isolée par l'extérieur et protégée par une membrane en PVC auto-protégée thermosoudée. Les eaux de pluie sont entièrement collectées, dirigées et stockées dans le bassin de rétention qui fut redimensionné pour répondre à la réglementation. L'habillage végétal du bassin permet de l'intégrer dans les espaces verts de l'hôpital.

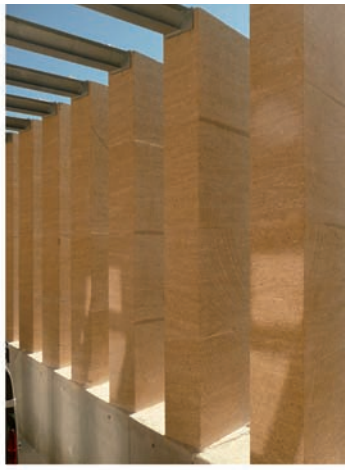
Les enjeux de la pierre

La pierre de Vers Pont du Gard fut longtemps oubliée, reléguée à ne servir que de parement de cheminée, de banc, balustres et autre barbecue. Depuis quelques années et grâce à la volonté d'architectes locaux, on pensera à Armand Pellier ou Gilles Perraudin et bien d'autres, elle retrouve aujourd'hui toute sa noblesse. Des entreprises

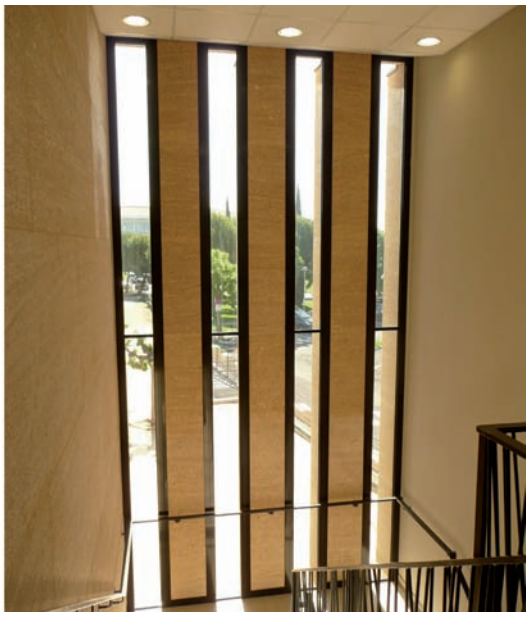
La pierre a été fournie par la SOC (Carrières de Provence) et mise en œuvre par l'entreprise Bargeton et Fils.

locales du Gard ont su réapprendre les gestes ancestraux pour le travail de cette pierre tendre, massive et pourtant fragile parfois, notamment lors de la manutention des blocs. Construire en pierre massive est un parcours du combattant, on doit lutter contre les idées reçues : *«la pierre oui mais en parement…», «ce n'est pas assez solide, empiler des blocs, ça va tomber…», «ce n'est pas isolant, il faut tout doubler…»,* etc. Donc, une fois que l'hôpital d'Uzès, maître d'ouvrage fut convaincu, il fallut composer une équipe de maîtrise d'œuvre capable de relever le défi et sélectionner les entreprises aptes à concrétiser ce projet. L'entreprise de gros-œuvre Bargeton de Collias (30) remporta le marché, elle est habituée à réaliser ce genre de construction et à su mener à bien cette aventure. Les pierres proviennent de la carrière SOC (Carrières de Provence), qui a approvisionné en pierres de grande qualité, quasi sans défauts. Le résultat dépend de la bonne mise en œuvre des pierres, celles-ci arrivaient de la carrière située à moins de 20 km, elles n'étaient quasiment pas stockées, mais mises en place au fur et à mesure, ce qui permet de réduire les espaces de stockage des matériaux mais aussi les manutentions, donc la durée du chantier. Le choix de la pierre, est apparu comme une évidence dès le départ du projet, avec un bloc de 40 cm d'épaisseur, nous obtenons en une seule manipulation, la structure de l'édifice, le parement extérieur et celui de l'intérieur, ainsi qu'un pouvoir isolant de par la densité du matériau. Les linteaux en module de pierre contraignent à ne réaliser que des ouvertures réduites, ce qui fut un avantage car les locaux de stockage ne demandaient pas de grandes ouvertures, les baies fixes et ouvrantes sont en profils aluminium et remplissa-





ge en panneaux de polycarbonate alvéolés à grand pouvoir isolant.
Bien que le projet ne fut pas demandé Haute Qualité Environnementale, les performances de l'ensemble sont remarquables. Sans aucun système de refroidissement, et uniquement avec l'inertie de la pierre, la température ne dépasse pas 20° en été, et à l'inverse le programme demandait d'être uniquement hors gel pour l'hiver, à + 5°, et nous obtenons un bâtiment qui ne descend pas en dessous de 19° en plein hiver, par - 5° extérieur, même sur une longue période.



Revier®
construction

MAISON BBC
BÂTIMENT BASSE CONSOMMATION

www.revier.fr

1450 Chemin de GRANET
13090 AIX en PROVENCE

Tel 04 42 69 84 48
Fax 04 42 37 08 94
revier@revier.fr

20 ANS Revier®

François Gautier, architecte - Istres - Anatech - Pierre de Cabéran - Pierre de Chandoré

une coupole de pierre massive pour la Sainte-Famille

L'église de la Sainte-Famille à Istres conçue par l'architecte François Gautier, représente un exceptionnel chantier pierre, en particulier au niveau des savoir-faire en tout genre qu'il a fallu réunir pour réaliser ce projet, dont l'élément emblématique est une coupole ovoïde en pierre de Cabéran massive.

Pour le père Brice De Roux curé d'Istres et de Saint-Mitre,*"le projet de l'église de la Sainte-Famille lancé par le Père Donain mon prédécesseur est une vraie requalification du centre ville, grâce à l'audace et à l'engagement d'une équipe, ainsi qu'à la générosité de nos concitoyens. Avec ce projet, l'Eglise catholique s'investit au cœur de la vie de la cité."*

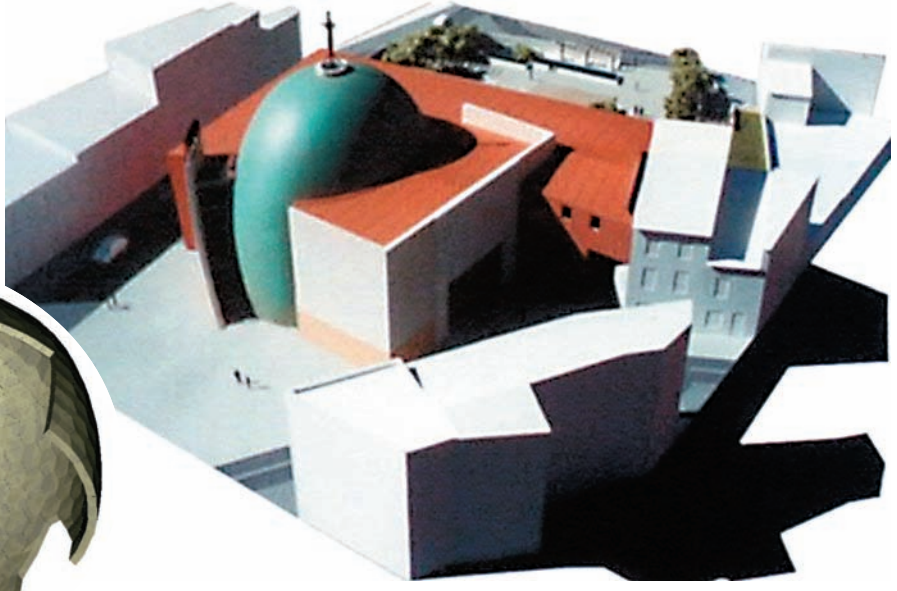
Pour faciliter l'accès de tout point de la ville, par tout moyen, la réalisation comprendra un parking municipal souterrain de 800 m2. Sur celui-ci, un espace public arboré, type esplanade, comme lieu de rencontre. De là, un accès direct au centre paroissial ouvert à toutes les associations qui proposeront de nombreuses activités. Il sera un lieu d'accueil et d'échange. L'église sera dédiée à "La Sainte Famille" et aura une capacité de 650 places assises.

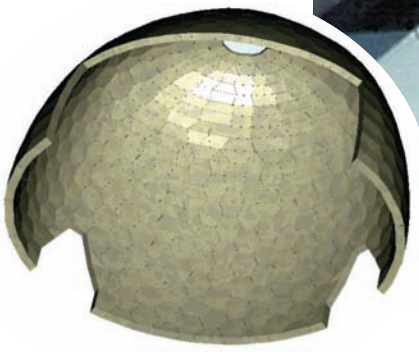
C'est le 6 janvier 2001, à la clôture de l'Année Sainte, que l'archevêque du diocèse, Monseigneur Claude Feidt présida la cérémonie de bénédiction de la "première pierre", mise en œuvre dans la 1ère assise du dôme.

Confié à l'architecte François Gautier, le projet de la Sainte-Famille s'organise autour d'une immense coupole de forme ovoïde. *"Le terrain ne permettait pas de faire une nef longue. Nous avons voulu affirmer un certain nombre de symboles très forts, avec l'autel vers l'Orient, le plan carré symbolisant la terre alors que la coupole, le cercle, symbolisent le ciel. Ces trois éléments font partie du langage symbolique universel. Le dôme donne une perspective vers le haut qui entraîne à l'élévation. La voûte ne repose pas sur des piliers. Nous sommes là encore dans le symbole, l'image du Paradis Terrestre ? Les murs courbes rencontrent le carré et la coupole, c'est la rencontre, le symbole de la famille, le cœur du monde."*

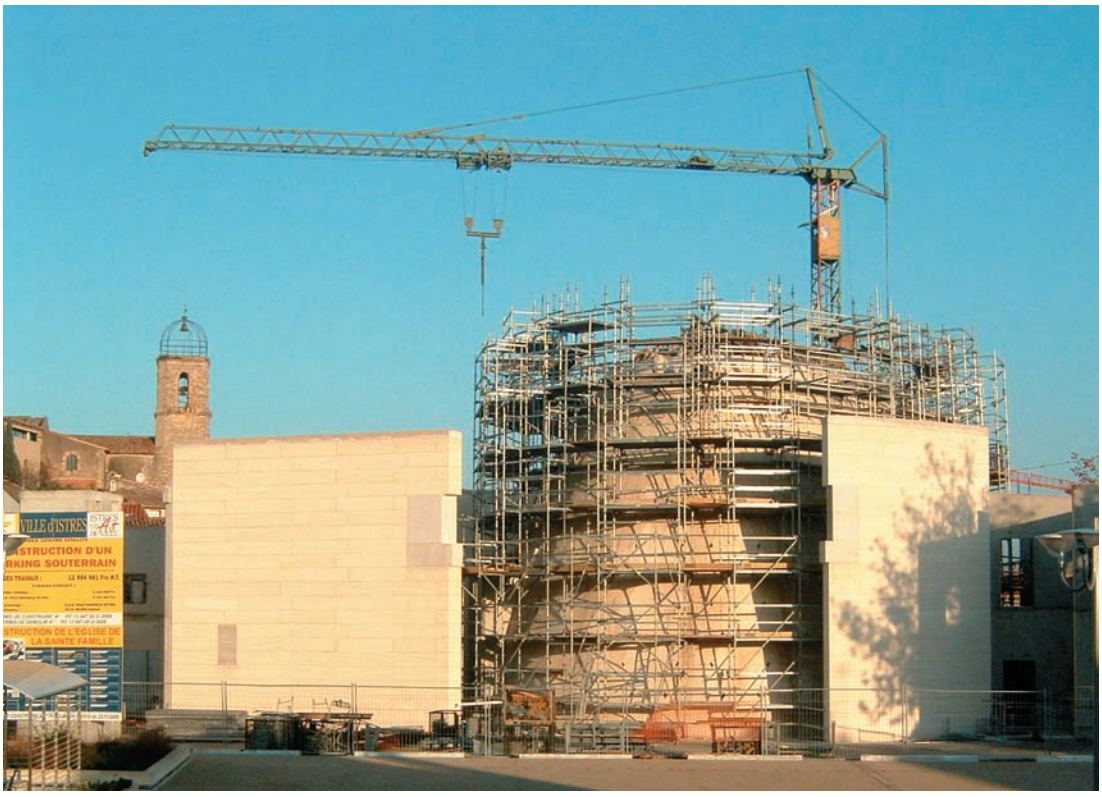
Le choix de construire cette coupole en pierre massive, n'est pas non plus innocent : *"la pierre est porteuse de mémoire, elle est symbole de tradition. Il n'y a pas d'avenir sans passé... sa durabilité est l'image de l'éternité et de la pérennité."*

Les études préliminaires ont duré deux ans et ont associé différents savoir-faire de haut niveau. Les problèmes liés aux règles parasismiques, es-





La maquette de l'église de la Sainte-Famille et la modélisation de sa coupole réalisée par Franck Dubuisson du bureau d'étude Anatech.



L'église de la Sainte-Famille à Istres. Budget de construction prévu : environ 3 millions d'euros.

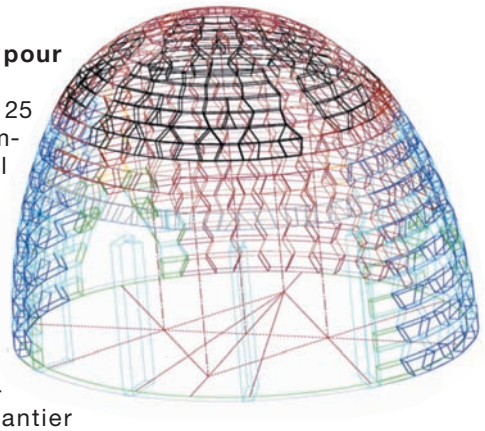
sentielles pour inscrire un ouvrage de cette importance dans cette zone géographique, ont nécessité une étude confiée pour les murs droits à l'Ecole des Mines d'Alès et pour la coupole, à Socotec. Une méthode de triangulation du dôme a été également réalisée grâce à l'intervention de l'Institut Supérieur de Recherche et de Développement aux Métiers de la Pierre de Rodez.
Sur le chantier directement, la Société Anatech, dirigée par M. Montangon, spécialisée dans l'assistance technique aux maîtres d'ouvrage pour les constructions en pierre ou relevant des Monuments Historiques, a installé un bureau. C'est Franck Dubuisson qui a assuré l'ensemble du suivi et de la coordination du chantier pierre.
C'est lui qui au sein de l'Institut de la Pierre de Rodez, avait déjà réalisé l'étude de la conception de la coupole. "*J'ai réalisé une modélisation en 3D de la coupole, grâce au programme informatique Cad Key, qui permet également de faire des calculs de résistances. Ces derniers sont difficiles et aléatoires, à cause des densités différentes des matériaux. De plus, un mur en éléments massifs n'offre pas des caractéristiques homogènes, car ce sont des blocs, avec des joints au milieu...*".

Le marché pierre a été attribué au groupement Botta & fils de Fos-sur-Mer et Vivian de Marseille pour la mise en œuvre.

Chandoré et Cabéran pour la Sainte-Famille
Le marché séparé de fourniture pierre a été attribué à Euro Marbles de Porcieu (38) pour la première assise partiellement enterrée et les couvertines, en pierre de Chandoré et à Pro Roch de Menerbes (84) pour l'ensemble des pierres de Cabéran massives nécessaires à la réalisation de la coupole et des murs.
1 000 m3 de pierre de Cabéran ont été extraits débités et façonnés depuis le printemps de 2003. La société Pro Roch, filiale du groupe familial vauclusien Sylvestre Matériaux, exploite la pierre de Cabéran, sur la commune de Ménerbes. Depuis quelques années ils ont rajouté au catalogue la pierre de Beaulieu et la Lauze de Montdardier, ces deux dernières exploitations se trouvant dans le département du Gard. Le secteur pierre occupe vingt-deux salariés dont douze rattachés en permanence au site de Ménerbes.
Ce dernier disposait déjà d'un équipement très complet, mais les spécificités du chantier d'Istres

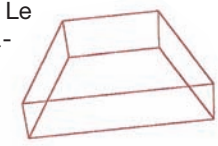
Les fondations et la pose des premiers blocs de la coupole

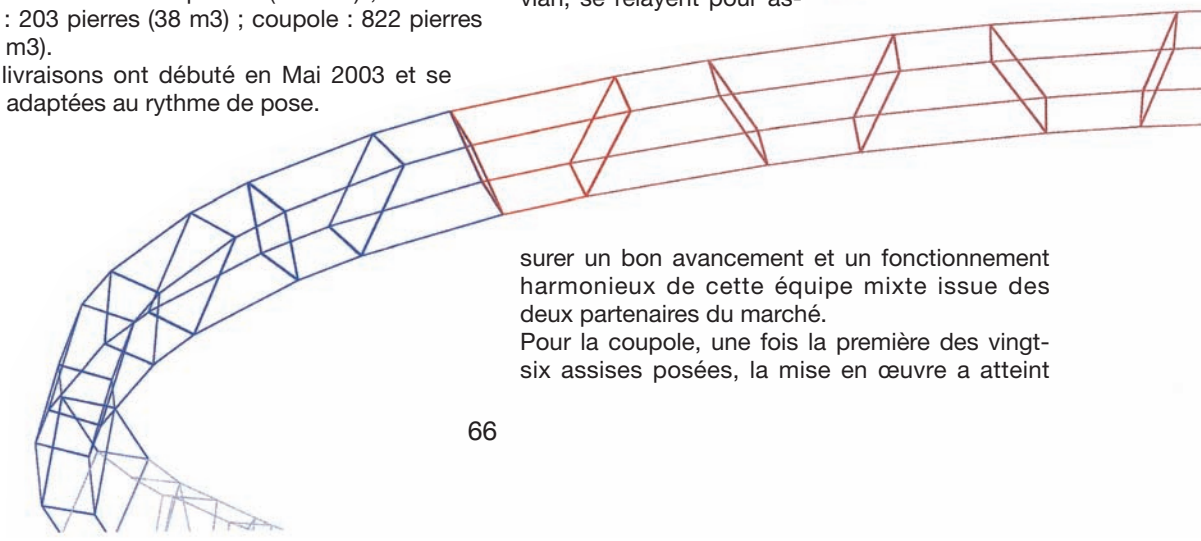
ont nécessité l'achat d'une machine spéciale aux ateliers mécaniques Gracia de Castres, *"à commande numérique, avec une table orientable toutes directions, avec un disque diamanté d'une hauteur de coupe de 65 cm sur pièce inclinée"* nous précise Gilles Letaillade directeur de Pro-Roch.
Avec ce nouvel équipement, toutes les pièces nécessaires à la coupole, ont pu être être façonnées en atelier, sans nécessité de retaille manuelle. C'était un des souhaits de l'architecte, pour rester dans l'enveloppe budgétaire prévue pour cet ouvrage.
"Cette nouvelle débiteuse a travaillé depuis sur les 822 pièces du dôme de l'église, équivalent à 480 m3 finis (800 tonnes)" nous explique Olivier Jaroszek. *"Chaque élément donne lieu à une extraction de données du dessin principal, transmis dans le serveur de la débiteuse, qui obéit aux ordres du conducteur et du logiciel."*
Pour les parties de murs extérieurs, hors coupole : *"Il y avait environ 300 m3 (600 tonnes) de pièces droites à fournir au total. Sur une partie de ces éléments, nous avons dû réaliser des carottages pour les chaînages de structure, indispensables à cause des contraintes de règlementation sismique"*
Véritable défi architectural, la Sainte-Famille posera-t-elle un nouveau jalon dans l'histoire de la construction en pierre massive ?
Un coup d'œil sur les descriptifs permettent en tout cas de prendre la mesure de l'importance du projet : portail d'entrée : 668 pierres (258 m3) ; absidiole Nord : 251 pierres (48 m3) ; absidiole Sud : 203 pierres (38 m3) ; coupole : 822 pierres (420 m3).
Les livraisons ont débuté en Mai 2003 et se sont adaptées au rythme de pose.



Une coupole pour emblème
La coupole de 25 m x 18 m d'emprise au sol pour une hauteur de 22 m, est l'élément central de la création de François Gautier et le morceau de bravoure du chantier pierre.
Elle est comme un ballon de rugby coupé et posé. Chacune de ses assises est constituée d'éléments successifs de forme non parallélépipédique, mais d'assemblage en appareil trapézoïdal. *"L'idée est de tendre des arêtes droites dans un volume elliptique pour éviter les surfaces gauches, c'est-à-dire voilées"* nous confie Franck Dubuisson sur le chantier de l'église. La solution ainsi retenue évite les coups de sabre et contribue à la solidité de l'ouvrage. *"De plus, de 60 cm d'épaisseur au départ, les murs n'ont plus que 30 cm à l'arrivée au sommet, pour alléger la voûte. Les pièces passent de 1,5 tonne pour les premières à 800 kg pour celles du haut... "*
Hormis trois tirants installés dans les plates bandes à double courbure au dessus des trois ouvertures de la coupole, il n'y a aucun autre chaînage de renforcement.
Au sommet, la coupole se termine par une couronne de douze éléments plus une clé qui est en fait un oculus de verre pour laisser pénétrer la lumière.
Pour des problèmes d'étanchéité, la coupole sera recouverte d'une peau en cuivre. La pierre volontairement laissée brute de sciage, ne sera alors plus visible que de l'intérieur.

Le chantier de pose
Sur le chantier de pose, M. Le Hoan conducteur de travaux de l'entreprise Botta et M. Boulon, son homologue pour l'entreprise Vivian, se relayent pour assurer un bon avancement et un fonctionnement harmonieux de cette équipe mixte issue des deux partenaires du marché.
Pour la coupole, une fois la première des vingt-six assises posées, la mise en œuvre a atteint

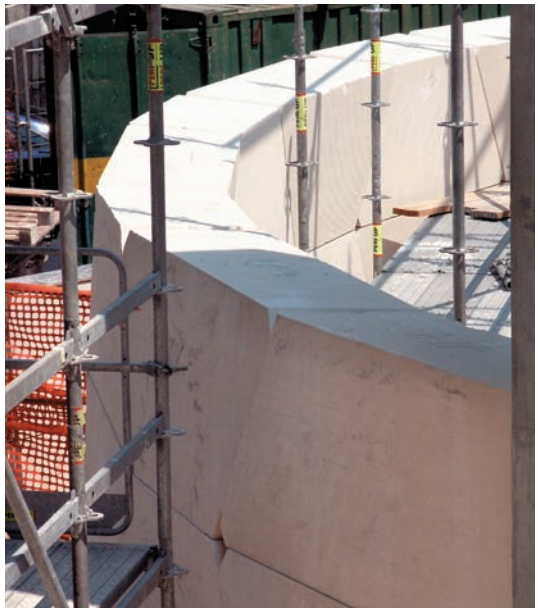




De la carrière au chantier, avec le minimum d'interventions possibles. Pour répondre à cette nécessité économique, Proroch qui exploite la pierre de Cabéran, s'est équipée d'une débiteuse spécifiquement adaptée à la fabrication des éléments massifs de la coupole de la Sainte-Famille.

sept à dix pièces par jour, telle un véritable jeu de construction.
L'essentiel des éléments en pierre a été manutentionné à la grue, comme si la pierre descendait du ciel.
Des pattes d'oie ont été taillées dans les faces de joints. *"Elles permettent le passage des élingues pour le bardage des blocs lors de la manutention à la grue, avant d'y introduire un coulis à la chaux pour assurer un scellement souple".*
Le maintien des différentes pièces est renforcé par des agrafes métalliques et clavetage.
A noter que les arêtes des pièces trapézoïdales de la coupole, sont chanfreinées en carrière, avant livraison pour deux raisons : ne pas les épaufrer pendant la phase de manutention et une fois posées, réaliser des pièges à sons.
Les trous creux obtenus par l'empilement d'une pièce à côté de l'autre, seront remplis avec de la laine de roche, afin de régler la sonorité et obtenir une acoustique optimum.

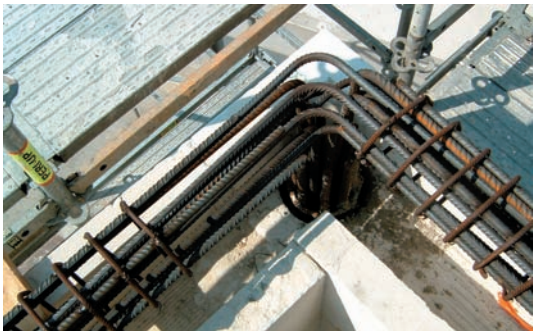
Les murs extérieurs
En plus de la coupole, le chantier pierre de l'église de la Sainte-Famille, comprend également la réalisation de murs extérieurs droits et courbes.
Ils sont également construits en pierre de Cabé-



Vues du chantier de pose des éléments de la coupole. Les pièces sont manutentionnées à la grue. Elles sont posées, clavetées et jointoyées.

ran massive mais dans des appareillages plus classiques, sur des assises de 45 cm. Certains éléments peuvent atteindre 2,40 m de long. Tous les murs extérieurs ont une épaisseur de 54 cm.
Les joints horizontaux ont une épaisseur de 8 mm. Ils sont réalisés au mortier de sable et de chaux.
Contrairement à la coupole, ces murs font l'objet d'un chaînage complet pour répondre aux contraintes sismiques. Des caniveaux ont ainsi été fraisés dans les pierres, pour y installer le ferraillage et couler le béton. Il y a deux armatures horizontales dans les murs droits, au niveau de la plate-bande, à plus de 5 m de haut et dans l'avant dernière assise. Elles rejoignent des poteaux réalisés par carottages verticaux aux extrémités de murs et dans certaines parties intermédiaires.
Les murs courbes sont eux ceinturés par trois chaînages qui rejoignent également des poteaux.
Une couvertine en pierre de Chandoré en éléments de 60 cm x 20/25 cm avec pente vers l'intérieur et larmier, coiffent ces murs.

Une plate-bande spectaculaire
Le linteau au dessus de l'entrée principale qui s'ouvre sur environ 10 m x 5 m, est réalisé avec une plate-bande de 2 m de haut. Composée de vingt-cinq claveaux de 54 cm d'épaisseur, elle est armée avec un coulis de béton sur ossature métallique, qui la traverse 20 cm au-dessus de l'ouverture.
Au-dessus se situe le tympan qui est composé de vingt et une pièces appareillées et qui sera sculpté sur place.
Les joints de la plate-bande et du tympan auront une épaisseur de 2 mm. Ils sont réalisés avec un mélange de poussière de pierre et de ciment-colle blanc.
Pour la Sainte-Famille le premier office devrait se tenir à Pâques 2004, et la date du 27 juin a été évoquée pour une inauguration officielle.
Rappelons pour conclure ces quelques mots de l'architecte :"*Dans nos choix nous avons voulu affirmer un certain nombre de symboles très forts. Nous avons également eu le souci permanent d'y associer la population, et donc les futurs utilisateurs. Des visites de chantier guidées ont été tenues régulièrement, une exposition était ouverte à tout public dans les locaux du musée, intitulée :* "*Depuis plus de 4000 ans, architecture pierre*". *Nous avons organisé des conférences. Aussi sommes nous fiers d'avoir eu des soutiens bien au-delà des limites de la commune, ce pro-*



Couvertines au sommet des murs extérieurs.

Fraisage des caniveaux et chaînages horizontaux et verticaux qui se rejoignent dans les murs droits et les murs courbes.

jet le méritait bien. Toute cette somme de travail et d'énergie, fournie tant par les bénévoles que par les professionnels, pour que vive cette église du 3ème millénaire, au symbolisme traditionnel, d'une architecture contemporaine mais dans des matériaux de toujours, le bois et la pierre."

La pose de la clé de la plate-bande

Jointoiement sur la coupole

Coupole naissante au milieu des murs extérieurs.

SARL CARRIERES FARRUSSENG

Extraction - Blocs - Tranches - Taille de pierre

La pierre de Beaulieu au service de l'architecture et du paysagiste

Avenue de Saint Geniès - Plan des Carrières - 34160 Beaulieu
Tél : 04 67 86 20 52 - Fax : 04 67 86 20 72 - farrusseng@aol.com

CARRIERES de NOYANT

«LA PIERRE DE TAILLE»

LE MONT BLANC - 02200 SEPTMONTS

Tél : 03.23.74.93.87 - Fax : 03.23.93.44.85 - E-mail : contact@pierreparis.fr

PIERRE DE TAILLE - DEBIT TOUTE DIMENSION - TAILLE - BLOCS BRUTS - TRANCHES

PIERRE NATURELLE

www.pierreparis.fr

PIERRES DU SUD
NOTRE PASSION. NOTRE METIER.

Une quarantaine de membres de tous les métiers de la filière et la grande majorité des exploitants de carrières régionales y sont représentés et la soutiennent.
Carriers,
Transformateurs,
Sculpteurs,
Transporteurs,
Poseurs,
Finisseurs,
Chimistes,
Bureaux d'études,
Entreprises agrées monuments historiques,
Organismes de formation,
Centre technique et architectes.
Grace à la « variété » de ses membres (professionnels) adhérents ou associés (Centre Technique , presse, organismes de formation) et de ses métiers Pierres du Sud est le guichet unique de la pierre dans le sud de la France.

PIERRES DU SUD

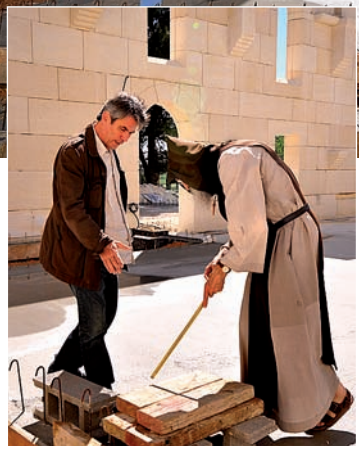
Guichet unique des professionnels de la pierre du sud de la France

Exploitants de Carrière
Tailleurs de Pierres
Sculpteurs
Transporteurs
Entreprises de Pose
Ponçage et Finition
Produits de Traitement
Matériaux anciens
Expertises
Monuments historiques
Organismes de Formation
Architectes

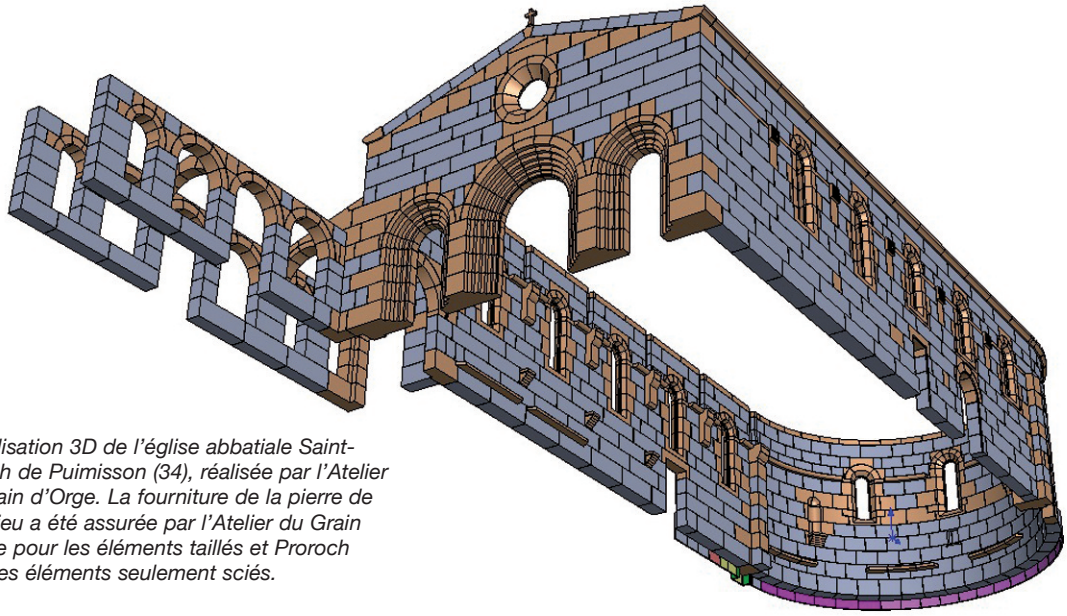
TOUTE LA FILIÈRE PIERRE DANS LE SUD DE LA FRANCE SUR :

www.pierres-du-sud.com

Pierres du Sud : 230 A, rue Frédéric Joliot, Pôle d'activités13290 Aix-en-Provence.
Tél : 04 42 38 10 46 - Email : pierresdusud.13@gmail.com



Les moines de la Congrégation Saint-Joseph ont suivi de très près la construction de leur église, sur la colline de Montrouge à Puimisson. Ce sont environ 600 tonnes de pierre de Beaulieu qui ont été mises en œuvre. L'église mesure 31 m de long et 12,80 m de large. Son pignon est à 9 m. Elle a été dessinée par l'architecte Daniel Ferrant dans un style roman cistercien très sobre.



Modélisation 3D de l'église abbatiale Saint-Joseph de Puimisson (34), réalisée par l'Atelier du Grain d'Orge. La fourniture de la pierre de Beaulieu a été assurée par l'Atelier du Grain d'Orge pour les éléments taillés et Proroch pour les éléments seulement sciés.

Saint-Joseph de Puimisson - Atelier du Grain d'Orge - Pierre de Beaulieu

une église en 1 000 morceaux...

Si l'église abbatiale Saint-Joseph à Puimisson (34) est construite en pierre, c'est en grande partie grâce à Olivier Chastel, qui dirige l'Atelier du Grain d'Orge à Grane (26). Il en a étudié la structure, fait les calepins et assuré la fourniture de la pierre de Beaulieu avec l'entreprise Proroch. Elle devait être bâtie en béton, avec sans doute quelques encadrements en pierre, mais pas beaucoup plus. Heureusement, Jean-François Ferraton, artiste spécialiste de l'art sacré, sollicité par la Congrégation de Saint-Joseph, a eu la bonne idée de parler de l'Atelier du Grain d'Orge et d'Olivier Chastel aux maîtres d'œuvre et d'ouvrage, afin d'étudier une alternative en pierre.

Ils sont venus à Grane, quelques semaines seulement avant le début prévu des travaux ; ils ont vu, notamment l'atelier d'Olivier Chastel construit en pierre massive ; et sont repartis presque convaincus. Olivier Chastel souligne : *"Daniel Ferrant, l'architecte du projet, n'avait jamais construit en pierre massive. Il voulait, par exemple, conserver des poteaux en béton. C'est incroyable qu'il y ait toujours ce doute par rapport à l'usage de la pierre, alors que nous ne faisons que refaire ce qui existe déjà depuis des siècles, particulièrement dans ce cas, où une église du même genre existe dans le village."*

Olivier Chastel dirige l'Atelier du Grain d'Orge installé à Grane (26). Depuis longtemps il a choisi d'associer les technologies de pointe au savoir-faire de ses tailleurs de pierre et sculpteurs. Il vient ainsi de s'équipe d'un robot Kuka.

Il n'y aura ni poteaux en béton ni chaînage, et l'intervention de Jean-Paul Laurent, du bureau d'étude Calder Ingénierie, spécialiste de la construction en pierre massive, finira de rassurer le maître d'œuvre sur la faisabilité et la pérennité de l'ouvrage.

Immédiatement, Olivier Chastel se met en relation avec l'entreprise Proroch qui exploite la pierre de Beaulieu. Il conçoit et dimensionne la structure en fonction des caractéristiques de la carrière afin d'optimiser la fabrication. Il dessine l'ensemble des calepins et lance la production. Proroch fournira les éléments droits sciés et quelques éléments courbes, l'Atelier du Grain d'Orge se chargera de tous les éléments taillés. *"Mon rôle n'est pas de tout faire, mais de tout faire pour que le projet soit faisable... Je préfère utiliser les capacités de chacun d'autant plus que la carrière et l'atelier de Proroch sont plus proches de Puimisson. Il aurait été stu-*

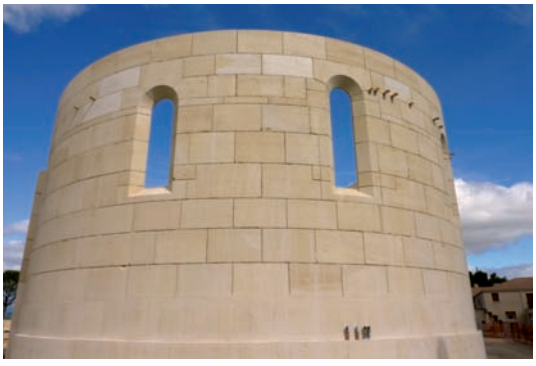
pide de transporter les blocs jusqu'à Grane pour ensuite ramener les morceaux à Puimisson."
La maîtrise technique et les capacités des deux partenaires ont permis de fournir ce chantier dans des délais rapides, entre janvier et septembre 2010.
La pose de la pierre a été assurée par l'entreprise montpelliéraine de maçonnerie JFP Construction. Elle non plus n'avait jamais mis en œuvre de la pierre massive. Là encore Olivier Chastel est intervenu pour "briefer" les maçons sur les spécificités de la pose de la pierre massive, *"et tout s'est très bien passé*. *Jean-François Perez a maintenant une autre vision de notre matériau et je pense qu'il n'hésitera plus à se positionner sur des chantiers prescrits en pierre..."*
Ce sont ainsi, au total, 1 028 morceaux qui ont été mis en œuvre, représentant 323 m3 de pierre finis. Le module de base pour les murs est de 2 m de long, 50/70 cm de hauteur d'assise et 50 cm d'épaisseur afin, d'après les calculs de structure, de résister aux contraintes de vent. Les éléments ont été simplement maçonnés sur lit de mortier. A noter quelques morceaux de bravoure, notamment les éléments d'entrées à redents, monolithes, la clé au-dessus du portail principal (1,4 t.) ou celle de l'oculus (2,4 t.).
Olivier Chastel se définit comme un "faiseur", ne se positionnant jamais sur les chantiers de pose, dans aucun domaine de son activité. Et cette stratégie, il la cultive à travers un savoir-faire très pointu, sans cesse amélioré, en étude, en taille et en sculpture, manuelle et mécanisée. On touche là à une spécificité de l'Atelier du Grain d'Orge, qui, en interne, dispose de spécialistes de la pierre, mais aussi de l'informatique et de l'électronique. *"En général, on fait ce que l'on nous demande. Si cela ne fonctionne pas, nous avons la capacité d'étudier et de proposer des solutions..."* Dans cet atelier, on taille à la main, mais on modélise aussi sur

ordinateur et on fabrique à la C.N. Olivier Chastel est en train d'installer un robot de taille, *"pour voir"*, en pensant déjà à la machine suivante. Cela ne l'empêche pas d'employer quatre sculpteurs sous-traitants pratiquement à plein temps.

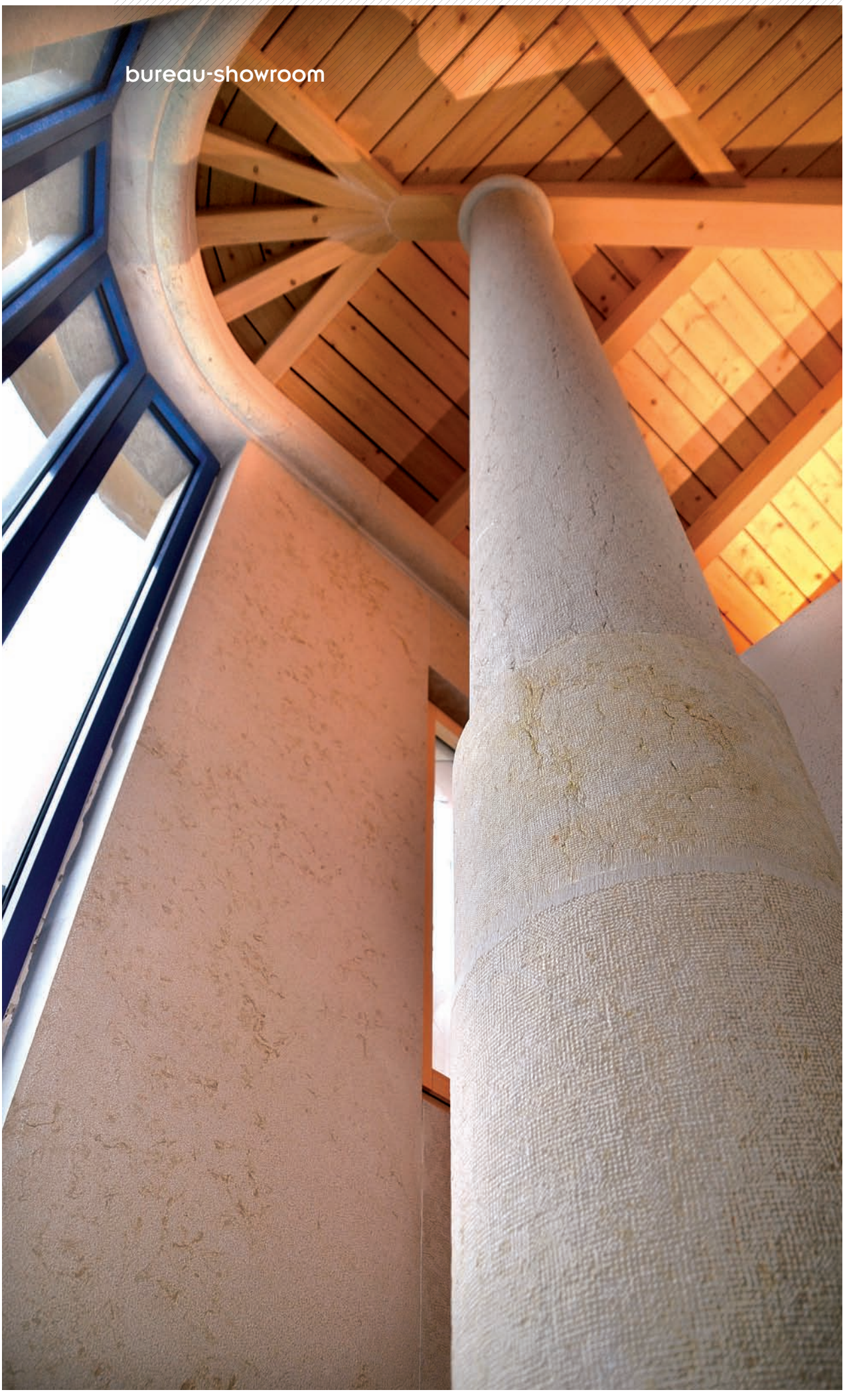
A quoi peut ressembler l'entreprise de taille de pierre de demain ? Une visite de l'Atelier du Grain d'Orge donne quelques éléments de réponse, même si Olivier Chastel ne veut surtout pas s'ériger en modèle. Il est un tailleur de pierre avec sa vision du métier, sa façon de le vivre, de l'anticiper et de le faire partager. Mais il est incontestable que dans son domaine, l'Atelier du Grain d'Orge est une entreprise qui valorise la pierre et son image.

Chantier de pose réalisé par JFP Construction. Ce sont des poutres en béton qui portent le plafond de l'église.

Différentes phases du chantier de construction, véritable "puzzle" de pierre de Beaulieu, Les morceaux sont généralement de grandes dimensions afin d'optimiser la fabrication et permettre une pose rapide.



La consécration de l'église Saint-Joseph s'est déroulée le 19 mars 2011. C'est aujourd'hui à la construction du monastère que s'est attaquée la Congrégation. Même si sa structure ne sera pas en pierre massive, l'Atelier du Grain d'Orge devrait y fournir des éléments, notamment d'encadrement.


bureau-showroom

Luc Chappuis

pierre de Hauteville

pierre de Villebois

un bâtiment en pierres dures et massives

Luc Chappuis, tailleur de pierre suisse installé à L'Isle, dans le canton de Vaud, vient de construire un nouveau bâtiment qui accueillera ses bureaux et son show-room. Il a choisi de le faire en pierre massive, mais en utilisant, chose beaucoup plus rare, des pierres "froides", en l'occurence de Hauteville et de Villebois, fournies par les Carrières Vincent, ainsi que de la pierre bleue de Belgique.

A travers ce projet, Luc Chappuis n'a d'autre objectif que de montrer qu'il est toujours possible aujourd'hui de construire en pierre massive porteuse. *"La pierre a des propriétés physiques exceptionnelles, nous avons simplement voulu le rappeler, en sachant très bien que ce type d'utilisation ne correspond pas à tous les marchés..."* souligne Luc Chappuis. L'étude des coûts que le tailleur de pierre suisse devrait réaliser lorsque le bâtiment sera entièrement terminé, sera extrêmement intéressante, et pourrait peut-être apporter de bonnes surprises.

Car pour ce projet expérimental en R+1 avec sous-sol, Luc Chappuis ne s'est pas embarrassé de fioritures, en utilisant des tranches épaisses de grandes dimensions, jusqu'à 3,20 m de haut pour le rez de chaussée. Ces murs porteurs sont isolés par l'extérieur et portent également le bardage de façade en pierre agrafée. Il nous en explique la structure : *"la définition des épaisseurs s'est basée sur les données de l'ingénieur avec qui nous avons collaboré, en tenant compte du fait que la grande hauteur d'étage obligeait une épaisseur suffisante simplement pour permettre une manutention normale avec la grue du chantier. Les blocs choisis en carrière de Villebois ont été divisés en deux pour les parois de la cave, présentant ainsi une surface naturelle pour le parement intérieur. L'épaisseur moyenne des tranches est là de 20 à 23 cm.*

Les parois du rez-de-chaussée sont aussi en Villebois scié à 18 cm d'épaisseur, mais ouvragées : la partie secrétariat reçoit une surface adoucie, la partie accueil de la clientèle est bouchardée. Certains panneaux laissent apparaître une surface dessinée par le litage de surface, d'autres sont totalement unis.

Pour les parois du premier étage, la pierre de Hauteville a été choisie. Toutes font 15 cm d'épaisseur et ont reçu le même traitement bouchardé. Un bandeau à boudin sur arête couronne le mur, forme un chaînage de fixation pour la charpente en bois et soutient la corniche extérieure. A noter que l'élément d'angle arrondi, au-dessus de la baie vitrée, a donné du fil à retordre lors de la pose goujonnée, car il est en porte-à-faux afin d'éviter le pont thermique. L'isolation choisie est un polystyrène expansé graphité d'une épaisseur de 140 mm, rainé, crêté, dont la conductivité thermique déclarée est de 0.032 W/m K. Le bardage extérieur en Hauteville bouchardé est de 5 cm au rez et 3 cm au-dessus, il est supporté avec le système Halfen en inox".

A l'intérieur du bâtiment construit sur deux niveaux, colonne, poteaux et poutres en pierre,

Une table ronde, à laquelle ont notamment participé, aux côtés de Luc Chappuis, l'architecte suisse Stefano Zerbi et Laurent Tardy fournisseur des pierres de Hauteville et de Villebois utilisées, a permis de débattre sur les utilisations contemporaines de la pierre et de l'ensemble des problématiques inhérentes.

constituent d'autres éléments structuraux qui, d'une part, portent la dalle béton du premier étage, puis la charpente.
L'idée de Luc Chappuis est aussi de montrer que l'on peut utiliser toutes les qualités de pierre, grâce notamment à différents traitements de surface.

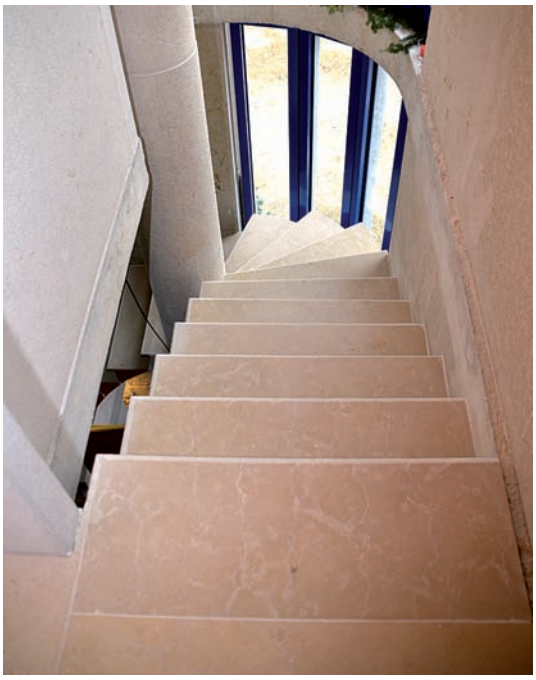
Au premier étage, les murs intérieurs sont en pierre de Hauteville bouchardée, en tranches de 15 cm d'épaisseur. La corniche est aussi un élément structurel de chaînage qui permet de supporter la charpente.

Cette vision a beaucoup plu à Laurent Tardy, qui dirige les Carrières Vincent et qui a fourni les tranches de pierres de Hauteville et de Villebois pour ce chantier. C'est ce que les deux profes-

Vues du nouveau bâtiment construit en éléments massifs de pierre de Hauteville et de Villebois, par le tailleur de pierre vaudois Luc Chappuis.
Il s'organise sur trois niveaux, sous-sol, rez-de-chaussée, étage, avec chaque fois un choix de traitement de surface différent. Ci-contre et ci-dessus, le rez-de-chaussée, en pierre de Villebois, en finitions adoucie et bouchardée.

sionnels ont notamment expliqué pendant la table ronde que Luc Chappuis a eu la bonne idée d'organiser lors de l'inauguration de son bâtiment. Un moment d'échanges avec un architecte et plusieurs personnalités engagées dans la construction ou le patrimoine, qui a permis d'aborder de multiples thèmes autour de l'utilisation contemporaine de la pierre et la nécessaire optimisation des ressources.

Tailleur de pierre pragmatique, Luc Chappuis a choisi de promouvoir l'usage de la pierre par l'exemple. Les informations techniques et économiques que l'analyse de ce travail lui procurera, seront sans doute d'un grand intérêt. Pour lui et pour tout le monde...



Le bâtiment associe des éléments "simples" (parois massives) et d'autres plus ouvragés, comme les deux escaliers qui relient les étages ou la haute colonne porteuse.

C.T.M.N.C

eurocodes

thermique

sismique

A.C.V.

la pierre massive
nouvelles exigences nouveaux outils

Chaque année depuis sa création, le Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction, organise une journée technique sur un thème spécifique. Cette année, c'est la construction en pierre massive qui était au programme, à travers une approche très complète de la problématique : le dimensionnement des maçonneries, la réglementation thermique, la construction en zone sismique, la conception architecturale, et, une première, la présentation des résultats d'une Analyse de Cycle de Vie d'un bâtiment construit en pierre massive.

En ouverture de la journée, Didier Pallix a rappelé l'intérêt grandissant ces dernières années pour ce mode de construction, notamment grâce au travail de quelques architectes passionnés. *"On a commencé par construire des chais, puis des maisons individuelles, et aujourd'hui ce sont aussi des logements collectifs sociaux que l'on bâtit en pierre massive..."*

La vocation de cette journée était donc de conforter les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre dans l'idée que la construction en pierre massive était une vraie solution, en démontrant qu'elle répondait à tous les impératifs de la réglementation, dans un cadre technique et économique réaliste.

C'est Olivier Chèze, chargé de mission au C.T.M.N.C. qui a présenté d'abord l'Eurocode 6 et les nouvelles règles de dimensionnement des maçonneries. Dans un premier temps il a expliqué le contexte réglementaire, et le "chevauchement" partiel de l'Eurocode 6 et du D.T.U. 20.1.

En résumé, l'Eurocode 6 dicte les règles générales pour les ouvrages en maçonnerie armée et non armée (NF EN 1996-1-1), les règles de conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries (NF EN 1996-2) et les méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée (NF EN 1996-3).

La journée a été ouverte par Didier Pallix, Directeur général adjoint du C.T.M.N.C. et conclue par Jean-Louis Vaxelaire, Président du SNROC.

Les domaines traitées de l'Eurocode 6 sont : un grand nombre de familles de produits ; les mortiers courants, à joints minces, allégés ; les maçonneries non armées, confinées, précontraintes, armées.

Les domaines non traitées : l'isolation thermique et acoustique ; les ouvrages spéciaux (coupoles, barrages, voûtes, etc.) ; les mortiers de plâtre, avec ou sans ciment…

Une conception selon les Eurocodes tient compte de la durée d'utilisation (50 ans), de sa durabilité, de la gestion de la qualité, etc., avec des exigences sur les produits, sur la résistance de la maçonnerie ainsi que sur l'exécution.

L'EC6 permet de dimensionner des ouvrages complexes en maçonnerie, avec des méthodes de calculs complètes pour des chargements combinés sur les murs (vertical, concentré, cisaillement, latéral).

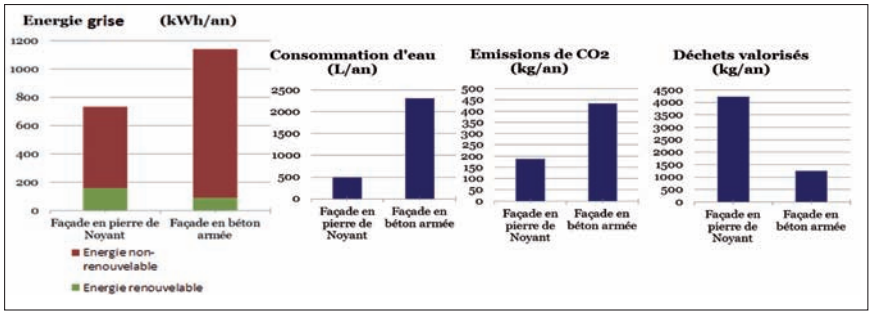
Olivier Chèze a conclu en présentant les actions du C.T.M.N.C : la campagne des essais murets, le hourdage au mortier de plâtre, l'outil de dimensionnement Dimapierre_6 et le programme «RAGE» (Murs doubles).

Olivier Chèze, André Pouget et les deux jeunes ingénieurs de Centrale Paris, Amine Benaoda Tlemcani et Vincent Cafiero.

C'est André Pouget, qui dirige le bureau d'études thermiques Pouget Consultants qui est ensuite intervenu sur la RT 2012 et ses exigences en terme de performance et de moyen. Il a expliqué dans un premier temps le bilan énergétique d'un bâtiment (apport gratuit par le soleil, déperditions, besoins en chauffage, consommations pour l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, le rafraîchissement, etc.), puis présenté un rapide historique des réglementations thermiques. Dans ce domaine les exigences de consommation sont passées de 340 KWhEP/(m2.an) à 210 KWhEP/(m2.an) en 1974, jusqu'à 50 KWhEP/(m2.an) en 2012.
La RT 2012 impose trois exigences de performances globales : Cep max (Consommations conventionnelles d'énergie primaire) ; B bio max (Besoin bioclimatique conventionnel en énergie) ; Tic ≤ Ticréf (Température intérieure conventionnelle d'un local comme critère pour le confort d'été).
Elle a aussi des exigences de moyen, avec le recours en maison individuelle à des sources d'énergie renouvelable, le contrôle de l'étanchéité du bâti (0,60 m3/(h.m²) en maison individuelle - 1 m3/(h.m²) en bâtiment collectif), l'isolation du bâti et le traitement des ponts thermiques : ratio transmission thermique linéique moyen global ponts thermiques RΨ du bâtiment (RΨ ≤ 0,28 W/(m². K)). Liaison «plancher intermédiaire/ façade» (Ψ9 ≤ 0.60 W/(ml.K)).
André Pouget a résumé la RT 2012 en trois notions : conception bioclimatique dès l'esquisse ; qualité du bâti irréprochable ; équipements performants, en concluant qu'un bâtiment B.B.C. était pour lui un Bâtiment Bien Conçu.
La deuxième partie de son intervention était consacrée à la présentation de deux études menées à la demande du C.T.M.N.C. sur des constructions en pierre : une maison individuelle et un immeuble.
La maison individuelle en R+1 était ainsi conçue :
- façades en pierres tendres 24 cm, isolation intérieure 12 cm (U = 0.23 W/m².K)
- plancher / vide sanitaire : type «duo», hourdis polystyrène + sous chape 8 cm PUR
- plancher intermédiaire : hourdis béton, avec traitement du pont thermique du plancher intermédiaire et entrevous isolants en périphérie.
- toiture : 30 cm laine minérale (U = 0.14 W/m².K)
- baies vitrées : menuiseries bois, 4/16/4 argon, «bords chauds» (U=1.40 W/m²K)
- chauffage/ ECS : chaudière gaz à condensation mixte, ECS préchauffage solaire, avec radiateurs basse température
- façade principale orientée Sud
Résultat : une telle maison respecte la RT 2012 dans toutes les régions de France.

L'immeuble étudié est celui construit par l'architecte Laurent Lehmann à Bry-sur-Marne, avec :
- façades en pierre de Noyant 24 cm, isolation intérieure 12 cm (U = 0.23 W/m².K)
- plancher / parking : dalle béton, 15 cm en sous-face + isolant sous chape 8 cm PUR
- plancher intermédiaire : hourdis béton, avec traitement du pont thermique du plancher intermédiaire (dito maison)
- toiture terrasse : 12 cm PUR (U = 0.19 W/m².K)
- baies vitrées : menuiseries bois, 4/16/4 argon, «bords chauds» (U=1.20 W/m²K)
- chauffage/ ECS : chaudière gaz à condensation mixte, ECS préchauffage solaire, avec radiateurs basse température
- façade principale orientée Sud
Résultat : un tel bâtiment respecte la RT 2012 dans toutes les régions de France.

Olivier Chèze a ensuite fait un point complet sur la construction en zone sismique. Il est revenu dans un premier temps sur le contexte réglementaire qui régit la construction : le nouveau zonage du territoire, les différents codes, décrets, arrêtés et règles techniques, les exigences liés au type de bâtiment, à la nature du sol, etc.
Il a exposé ensuite les principes constructifs avec un objectif : faire en sorte que les diverses parties d'une structure constituent un tout fortement organisé, capable de résister de façon homogène à l'action sismique dans toutes les directions. Pour cela, il convient de privilégier la compacité du bâtiment, limiter les décrochements en plan et en élévation et fractionner le bâtiment en blocs homogènes. Il faut s'assurer du bon comportement du bâtiment aux effets de rotations et de



Les résultats de l'analyse de Cycle de Vie réalisée sur le bâtiment construit par Laurent Lehmann à Bry-sur-Marne, réalisée par les élèves ingénieurs de l'Ecole Centrale de Paris.

transparences, contreventer la structure dans les deux directions et créer des diaphragmes rigides afin d'assurer la reprise des efforts sismiques.
La mise en œuvre des maçonneries demande une résistance minimale des matériaux :
- mortiers : fm > 5 MPa
- éléments de maçonnerie : fb > 4 MPa
Les chaînages doivent avoir une section minimale de 15 x 15 cm ou Φ15 cm ; armatures FeE500, 4 HA10 ou 4 HA12 ; recouvrement des armatures : 60 x Φ.
Les dispositions générales imposent des chaînages horizontaux et verticaux liés entre eux, des chaînages horizontaux à tous les étages (ou < 4 m) et une distance maximum entre chainages verticaux de 5 m.
Pour la construction en pierre massive, l'Eurocode 8 autorise pour des murs en pierre d'au moins 35 cm :
- jusqu'en zone 2, des bâtiments en pierre conformes à l'EC6 uniquement. La hauteur du bâtiment ne doit pas dépasser 6 m à la sablière.
- si ag.S ≤ 2.0 m/s², les bâtiments en pierre sans chaînages verticaux. Les hauteurs d'étage sont limitées (3 m) ainsi que les dimensions des ouvertures dans les murs.
Mais les impacts sont limités puisqu'en zone 2, les bâtiments de catégorie I et II ne sont déjà pas soumis à la réglementation parasismique et en zone 3, une vérification de sécurité (note de calcul) est nécessaire.
Pour les pierres attachées de futures exigences sont attendues : attaches plus «raides» afin de limiter les déplacements des plaques de pierre, perpendiculairement et parallèlement au plan du support ; attaches disposées dans les chants horizontaux afin d'assurer la tenue de l'ergot à la liaison pierre/attache (le mortier de scellement n'est pas sollicité en efforts) ; la pierre devra avoir une résistance suffisante (vérification de la résistance à la flexion et de la résistance aux attaches).
Après ces interventions techniques, c'est l'architecte Laurent Lehmann qui a présenté ses "calepins de chantier" en pierre massive et en particulier le projet de logements sociaux de Bry-sur-Marne (cf. p.28). Ce projet qui avait déjà servi de support à l'étude thermique du cabinet Pouget, a aussi été la base d'une Analyse de Cycle de Vie, sans doute unique en France pour un bâtiment en pierre. Ce sont des étudiants de l'Ecole Centrale de Paris qui ont réalisé ce travail sur une maquette numérique BIM (Building Infor-mation Model), en analysant dans le détail, l'ensemble des matériaux et produits composant le bâtiment.
Les résultats ont permis d'analyser l'ensemble des consommations et de les comparer avec d'autres matériaux, mettant en lumière le grand avantage à utiliser la pierre. Même expérimentale, cette étude menée avec le plus grand sérieux, est un argument incontestable à fournir aux maîtres d'ouvrage soucieux de construire d'une manière pérenne et respectueuse de l'environnement.
La journée s'est poursuivie par une table ronde réunissant les différents intervenants, et Jean-Jacques Montangon, tailleur de pierre, qui a développé un système de mur double en pierre massive et construit avec, une maison individuelle, et Olivier Leroy, responsable commercial de la carrière de pierre de Noyant. Les échanges avec la salle ont permis de revenir sur les différents sujets évoqués pendant la journée.
C'est Jean-Louis Vaxelaire, fraîchement élu à la tête du SNROC qui a conclu la journée, félicitant le Centre Technique pour l'importance et la qualité des travaux réalisés au service de la filière. Il a aussi évoqué la mise en place prochaine des I.G.P., argument supplémentaire qui devrait permettre de promouvoir et soutenir l'usage de la pierre dans tous les domaines.

La table ronde à laquelle ont participé Laurent Lehmann, André Pouget, Olivier Leroy et Jean-Jacques Montangon.

mais aussi...

S'ils sont représentifs de la construction en pierre massive ces dernières années, les bâtiments que nous vous avons présentés dans ce document, ne sont qu'une courte illustration de l'ensemble de la production architecturale actuelle qui utilise ce système constructif. Les quelques images ci-après donnent un aperçu de ce qui s'est et se fait aussi en la matière.

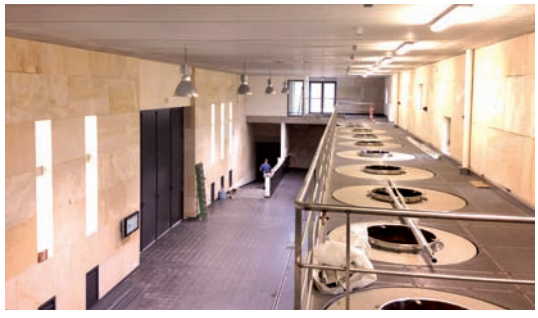
Logements sociaux à Verdun - Architecte : Pascal Delrue - Pierre de Noyant et Travertin. Fourniture : Carrières de Noyant - Pose : SNBR (Ste-Savine - 10)

Chai du Château des Hospitaliers à Saint-Christol (34). Architecte : Bruno Aportat. Bureau d'étude : Calder Ingénierie - Pierre du Pont-du-Gard. Fourniture : Carrières de Provence.

Agence d'architecture de Richard Teissier à Castelnau-le-Lez. Pierre du Pont du Gard.

Mas Jullien à Jonquières (34). Architecte : Alain Fraysse - Pierre du Pont-du-Gard.

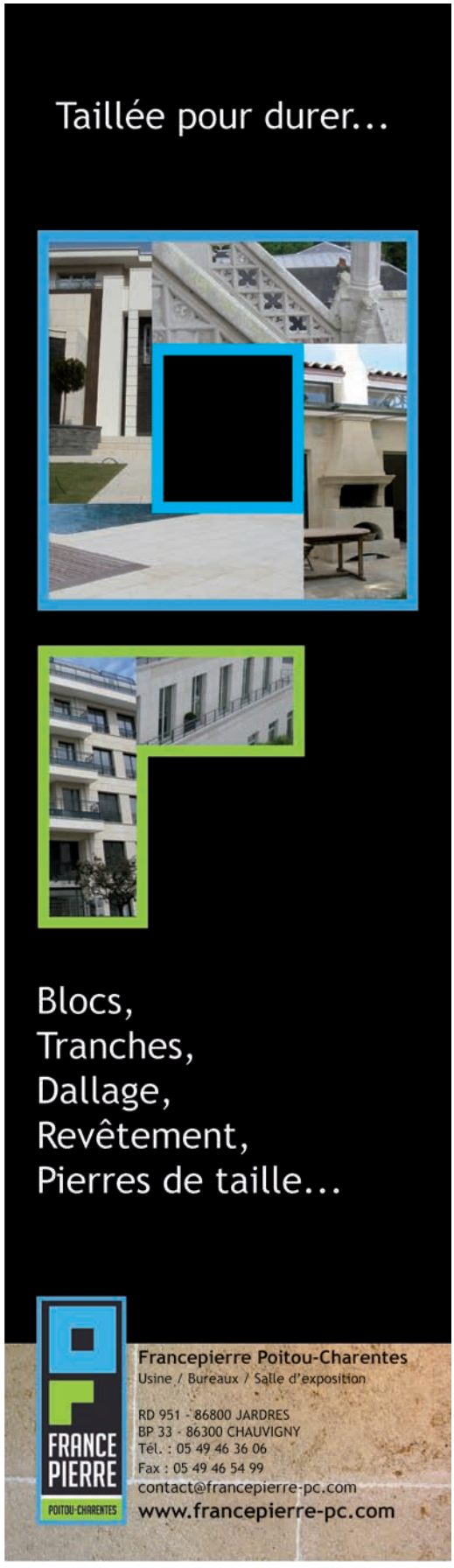
Chai viticole et maison de maître à Latour-de-France (66) - Architectes : Florian Faucheux - Elisabeth Polzella.
Pierre du Pont-du-Gard. Fourniture : Carrières de Provence. Pose : Entreprise Maturana



Deux chais viticoles à Saint-Emilion (3) et Paray (49) - Architecte : Pascal Carrère - Pierre de Brétignac et Pierre de Migné
Fourniture : Francepierre Poitou-Charentes

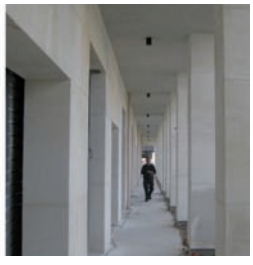
Maison et galerie d'art à Lyon Croix-Rousse (69) - Architectes : Gilles Perraudin - Elisabeth Polzella. Pierre du Pont du Gard. Fourniture : SOC - Carrières de Provence - Pose : entreprise Ceroni (photos : Erick Saillet)

L'Hôtel des Francs à Soissons. Architecte : Eric Pape Pierres de Noyant et de Saint-Pierre Aigle. Fourniture : CBP - Pose : Sarl Letoffé



Usine de confiserie à Aix en Provence - Architecte : Christophe Gulizzi - Pierre de Castillon du Gard
Fourniture : Carrières de Provence - Pose : Léon Grosse

Crèche intercommunale de Montfrin (30). Architectes :
Atelier Inextenso - Cardin/Gabriel - Bureau d'étude structures : Calder Ingénierie
Pierre du Pont du Gard - Fourniture : Carrières de Provence - Pose : Bargeton Fils



Bâtiment Les Fruitiers II à Aix en Provence (13).
Architectes : Raphaël Soucaret
Assistance M.O. : Fabrice Musu
Bureau d'étude structures : IGC
Pierres de Fontvieille et des Estaillades
Fourniture : Carrières de Provence
Pose : Revier Construction

Ensemble de logements individuels et collectifs à Cornebarrieu (31) - Architecte : Gilles Perraudin - Elisabeth Polzella - Pierre des Estaillades - Fourniture Carrières de Provence - Pose : Miquel.

Pôle de Rugby à Saint-Clément de Rivière (34) -
Architectes : Boyer-Gibaud Percheron Assus
Bureau d'étude structures : Bat.Plan
Pierre du Pont du Gard
Fourniture : Carrières de Provence
Pose : Paje Construction

Logements sociaux à Cornebarrieu (31) - Architectes : Gilles Perraudin - Elisabeth Polzella - Pierre de Beaulieu. Fourniture : Proroch - Pose : entreprise Miquel - (photo : Damien Aspe)

Maison des vins à Patrimonio (2B) - Architectes : Gilles Perraudin & Elisabeth Polzella. Pierre de Bonifacio et pierre des Estaillades - Fourniture : Carrières de Provence. Pose : entreprise Ars et Labor.

CONSTRUIRE & ISOLER
en pierre massive

Deux solutions techniques innovantes adaptables
aux pierres de toute région

THERMOPIERRE

Echantillon de mur pour tests thermiques au CTMNC

BLOC SANDWICH PIERRE ET LIEGE
Inertie et isolation optimale

ALVEOPIERRE

Echantillon de mur pour tests thermiques au CTMNC

BLOC PIERRE ALVEOLEE PAR USINAGE
Inertie, isolation, géothermie

OCCITANIE PIERRES
J.Luc & Joël BERTRAND

www.occitaniepierres.com

SAS Occitanie Pierres
St-Henri D.820 (Ancienne N. 20)
46000 CAHORS

Tél. 05 65 35 54 92
contact@occitaniepierres.com

Réalisation en pierre d'Auberoche massive simple

Mémorial Tsunami, London Grande Bretagne - *Bloc 120 tonnes avec pan coupé 4 x 4 x 4 m*

Les **Carrières PLO** exploitent depuis plus de 35 ans, la plus grande carrière de France produisant 25 000 m^3 par an de blocs.

Le matériau **Granit du Tarn «Silverstar»** gris bleu présente des qualités remarquables : homogénéité, dureté, pas d'oxydabilité.

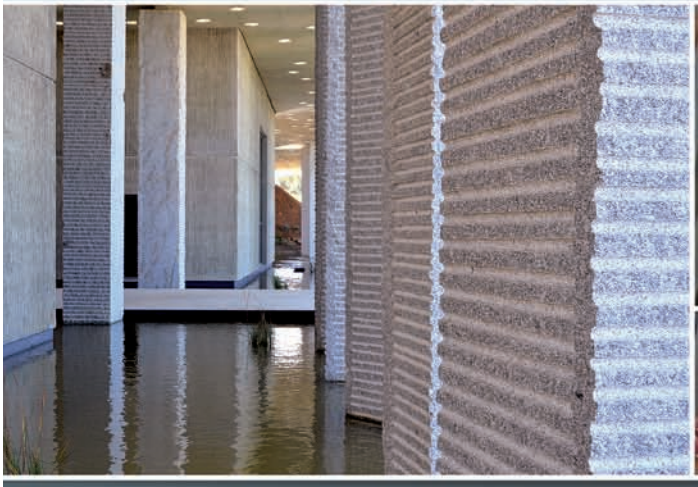
Le matériau peut être utilisé en :

- blocs toutes dimensions *(ex : 10 x 1 x 1 m, 8 x 3 x 1 m...)*
- blocs toutes finitions
- éléments de construction
  (blocs taillés à dimension, poteaux, poutres...)
- colonnes
- mobilier urbain, bornes, bancs, bordures...
- dallage

Caractéristiques physiques

Tests effectués par le LERM et le CTMNC en juin 2012

- Masse volumique réelle	2650 kg/m^3	NF EN 1936
- Porosité	0,3 %	NF EN 1936
- Flexion	14,7 MPa	NF EN 12373
- Coefficient d'absorption	1 g	NF EN 772-11
- Usure au disque métallique	19,5 mm	NF EN 14157
- Compression unaxiale	221 MPa	NF EN 1926
- Résistance aux attaches	2160 N	NF EN 13364
- Vitesse du son	3,96 Km/s	NF EN 14579
- Gelivité directe. *non gélif, aucune dégradation visible après plus de 168 cycles*		NF EN 12371
- Glissance mesurée au pendule SRT		
Sec	92	NF EN 14231
Humide	77	NF EN 14231



Lycée Marc Bloch, Béziers (34) France - *120 mégalithes 8 x 1,20 x 0,90 m*

Sagrada Familia, Barcelona, Espagne - *Colonnes*

Carrières PLO
81490 St Salvy de la Balme - FRANCE
Tél : +33 (5) 63 50 54 96 - Fax : +33 (5) 63 50 71 31
E-mail : contact@plo.fr - Web : www.plo.fr

MARQUE Produit du Parc naturel régional du Haut-Languedoc

STUDIO PRESSION 05 75 24 81 87