

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 20 (2007)  
**Heft:** [2]: La brique, matériau des espaces nouveaux

**Artikel:** Analyse : la légèreté de la brique  
**Autor:** Hönig, Roderick  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-123149>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# La légèreté de la brique

Texte: Roderick Hönig  
Photos: Ralph Feiner

Pour l'agrandissement d'un domaine viticole, les architectes Bearth & Deplazes ont invité leurs collègues Gramazio & Kohler à concevoir la façade. Ces derniers ont, pour la première fois, utilisé un « robot-maçon » mis au point pour l'Ecole polytechnique de Zurich. Il en est résulté une maison à deux visages : une anamorphose à l'extérieur, une cathédrale du vin à l'intérieur.

• Tout a commencé par les nouvelles cuves en chêne dans lesquelles Martha et Daniel Gantenbein, un couple de vignerons de Fläsch, dans les Grisons, pressurent la vendange depuis l'automne dernier. Les douze lourdes cuves coniques fabriquées en Bourgogne prennent beaucoup de place : leur diamètre au sol et leur hauteur est de 1,6 m. Jusqu'à présent, les Gantenbein effectuaient le pressurage de leur pinot dans de grands tonneaux en métal. Forts de leur succès international, ils ont décidé d'affiner la production et de l'optimiser. Pour cela des cuves en chêne massif s'imposaient.

Le couple de vignerons avait formulé clairement le mandat aux architectes : Bearth & Deplazes devaient ériger une halle de fermentation pour abriter les onze nouvelles cuves de pressurage, la fameuse « Cuvierie », à côté des caves existantes, et au-dessus, un salon de dégustation. Les différentes phases de production ont dicté l'ordonnement et l'aménagement de l'espace. Les raisins sont livrés dans la cour et versés dans les cuves. De là, le vin s'écoule un étage plus bas, dans la salle des colonnes, pour la suite des opérations. Il était donc important qu'elle soit située plus bas que la halle de fermentation : ainsi, le vin ne doit pas être pompé, ce qui lui serait préjudiciable. Voilà pourquoi le nouveau bâtiment a été construit juste au-dessus de cette salle enterrée dans le sol. A trois mètres et demi de profondeur, des colonnes-champignons éclairées d'en bas créent un espace élégant qui relie le pressoir existant à la nouvelle halle de fermentation, à la cave à barriques de vin blanc et à l'expédition.

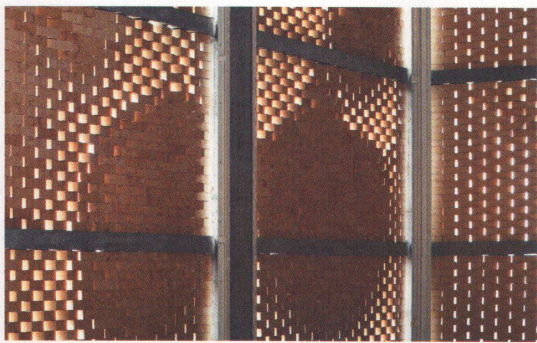
La nouvelle halle transforme ce pressoir en forme de « L » que les Gantenbein ont fait construire plus ou moins sous leur propre régie, il y a dix ans, en un bâtiment d'exploitation fonctionnel. La nouvelle Cuvierie est une ossature en béton de deux étages couverte d'un toit en éternit ondulé arachnéen. Les exigences en matière de température

et de lumière à l'intérieur des bâtiments étaient précises : en hiver, la température ne devait surtout pas tomber en dessous de zéro, et ne pas dépasser les 20 degrés en été – de plus, la halle ne devait pas être trop violemment éclairée, mais suffisamment quand même. A l'origine, Valentin Bearth, Andrea Deplazes et Daniel Ladner voulaient décorer la fine ossature en béton, ainsi que ses supports visibles et son fronton, de pierres en grès calcaire dont la face perforée serait tournée vers l'extérieur. Toutefois, les premiers essais auxquels ils procédèrent pour harmoniser les effets lumineux à l'intérieur et la vue de l'extérieur, mais aussi la température du bâtiment, s'avèrent insatisfaisants. C'était l'hiver 2006.

## Le robot-décorateur

Andrea Deplazes, qui est aussi directeur du Département d'architecture à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), découvre alors les premiers éléments d'un mur que les étudiants de la chaire d'architecture et de fabrication numérique ont conçu sur ordinateur. Il a été construit par le nouveau robot industriel dont ce département s'est dotée, dans la halle de fabrication de l'EPF située à la périphérie de la ville, sur le Höggerberg. Deplazes, qui s'est toujours efforcé d'associer l'enseignement théorique





2



3

et la pratique, demande alors sans hésiter aux jeunes professeurs assistants Fabio Gramazio et Matthias Kohler de développer des éléments de façade pour le domaine viticole des Gantenbein. Une offre, certes, alléchante pour le premier test pratique de ce robot, mais qui représentait un véritable défi au niveau des délais : du premier entretien en mars jusqu'à la mise en place des éléments de la façade en juillet, ils ne restait plus guère que six mois.

Pendant les vacances de semestre, Gramazio & Kohler dessinent la façade de 300 mètres carrés et mettent au point le logiciel qui va permettre au robot de maçonner les 72 éléments de la paroi. En collaboration avec leur partenaire industriel, les briqueteries Keller SA, l'équipe de l'EPF sous la direction du doctorant Tobias Bonwetsch développe le processus de fabrication. Jusque-là, les murs construits par les étudiants étaient en effet des pièces uniques – on était bien loin de la production en série. L'assemblage des pierres posait problème. Le robot ne pouvant (pas encore) manier la truelle et le mortier, elles devaient être fixées à l'aide d'une colle spéciale. En avril, les premiers essais sous contrainte eurent lieu. Les résultats furent satisfaisants, et, à cette occasion, on constata même que les murs collés supportaient mieux les charges de flexion que les murs traditionnels. Début juin, on décida →

**1 Une anamorphose en guise de façade : de l'extérieur, elle rappelle un champ de blé balayé par le vent. De loin, on distingue les « empreintes » des grains de raisin surdimensionnés.**

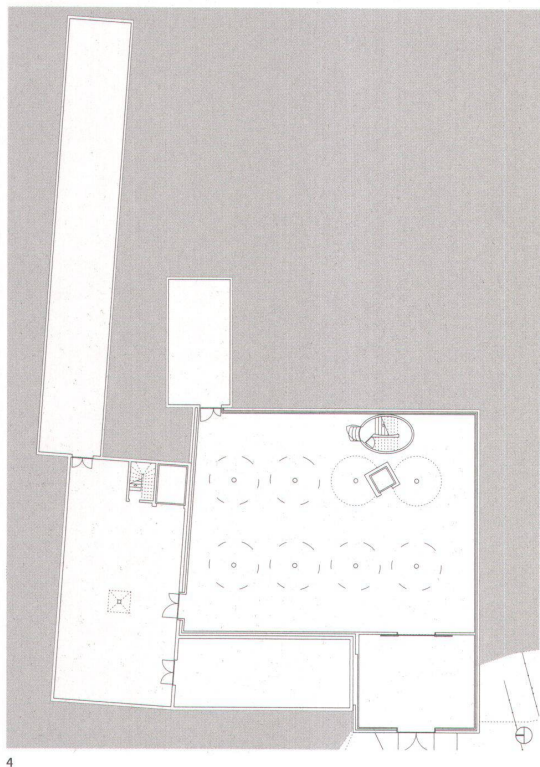
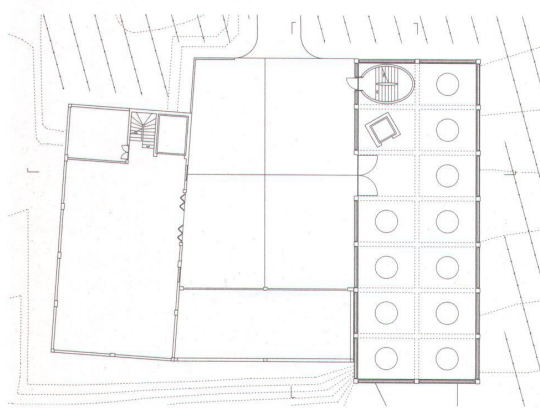
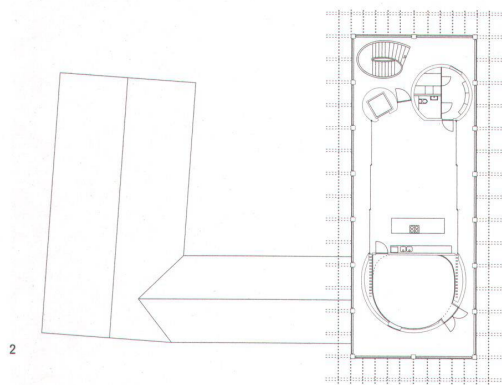
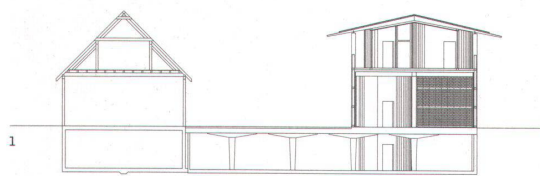
**2-3 Le robot a maçonné les éléments de 4 m x 1,5 m dans une halle de l'EPFZ. Ils ont ensuite été transportés sur le chantier et montés dans l'ossature en béton.**

→ Pages 12-13 **Des murs translucides : les briques posées selon des angles différents créent un jeu de lumières fascinant à l'intérieur de la « Cuvérie ».**









→ de passer à la fabrication en série. Pendant deux mois, le robot-maçon s'activa quotidiennement plus de dix heures d'affilée, produisant en moyenne quatre éléments de 4 m x 1,5 m par jour. Ceux-ci furent ensuite transportés sur le chantier de Fläsch à l'aide d'un camion spécial.

Le principe du «mur programmé» est moins compliqué qu'il n'y paraît. Il est basé sur le simple fait que tout mur construit en briques est soumis à des règles mathématiques faciles à saisir. La programmation d'un simple élément de mur n'est pas tellement complexe, sa description ne prend pas plus d'une page. Pour le robot, au contraire du maçon, l'angle dans lequel il pose la brique ne joue aucun rôle, et donc, l'automate offre une plus grande liberté de conception. Pour le domaine des Gantenbein, les architectes ont créé un logiciel qui fait tomber des grains de raisin surdimensionnés dans la maison, créant des perforations dans le mur. Ces «empreintes» sont aujourd'hui visibles sur la façade. Grâce au robot, on a pu exploiter toutes les possibilités qu'offrait le motif, y compris la transparence. L'effet visuel est fascinant : chaque brique de cet ensemble se voit conférer une fonction analogue à celle du point de grisé dans la photo d'un journal. Le motif de la façade se transforme selon la distance du spectateur. Etant en relief, il se métamorphose selon l'angle de vue et se présente différemment suivant qu'on le voit de près ou de loin.

Bien que les robots jouent depuis belle lurette un rôle important dans la fabrication de multiples produits, on se sent comme dans un film de science-fiction quand on voit la machine, avec son bras de préhension de trois mètres de long, naviguer sur une rampe de sept mètres de long. La «main» du robot, qu'on appelle l'«effecteur final», saisit une brique clinker, l'enduit de lignes de colle d'une certaine longueur dans sa partie inférieure et dans un angle spécifique, la tourne et la pose à l'endroit exact et dans la direction qui convient. La position de chaque pierre est calculée par l'ordinateur, puis transformée en vecteurs. Le robot maçonne chaque pierre une à une, couche après couche. Il avance à une vitesse de deux mètres par seconde, posant une pierre toutes les quinze secondes, soit un mètre par minute. Entre les joints, il laisse des cavités plus ou moins importantes, par lesquelles la lumière va pénétrer et l'air circuler. Une fois que les ouvriers ont mis en place les éléments dans l'ossature en béton à l'aide d'une grue, de l'intérieur, ils garnissent les espaces situés entre les piliers de plaques alvéolaires transparentes en poly carbone. Ainsi, la façade atteint-elle un coefficient d'isolation de 1,45 W/m²K, un peu moins qu'une fenêtre isolante.

Le robot industriel ne peut (pour l'instant) faire mieux qu'un maçon, mais il travaille plus vite et plus précisément, à 0,2 mm près. En revanche, sa force de portée offre plus de possibilités : les pierres que le robot maçonne ne

**1 Le nouveau bâtiment reprend la typologie du pressoir existant.**

**2 Sous le toit, on a installé un élégant lounge de dégustation – avec une superbe vue.**

**3 Les onze cuves en chêne ont trouvé place dans la nouvelle halle de fermentation.**

**4 La salle des colonnes souterraine relie la halle de fermentation, la cave à barriques de vin blanc et l'expédition.**

**5 Dans cette petite merveille d'architecture souterraine, les colonnes-champignons sont mises en valeur grâce à l'éclairage.**



Du robot-maçon au Salon Swissbau

Les étudiants en architecture de l'EPF de Zurich vont également construire à l'aide du robot-maçon les murs du lounge où Domoterra présentera un spectacle spécial à l'occasion du Salon Swissbau 2007. Il a été conçu sur la base du stand créé par StauffacherBenz. Les murs fabriqués par le robot doivent mettre en valeur les possibilités de la technique de construction numérique, notamment celle de réaliser un espace transparent, qui relie en même temps qu'il sépare.



doivent plus être ergonomiques. Le robot pourrait, contrairement au maçon, maçonner des briques qui feraient un mètre de long et pèseraient 70 kg. De nouvelles formes et motifs sont donc possibles. Son prix d'achat est également intéressant : entre 150 000 et 200 000 francs pour une machine. Une fois le logiciel développé, le robot-maçon permettrait aussi à de petites entreprises de proposer des éléments de maçonnerie personnalisés à un prix compétitif, les effets de transparence et les différents points de vue pouvant être étudiés à l'ordinateur.

Ce qui est intéressant, c'est que « l'imbrication du matériau et des données », ainsi que Gramazio & Kohler décrit ce processus, engendre un produit d'une certaine sensibilité, qui n'a rien de rigide. La paroi conçue sur ordinateur et construite par le robot ne le cède en rien à un mur fait à la main. On peut en voir la preuve à Fläsch : les murs sont d'une beauté fascinante. De l'extérieur, la façade fait penser, au premier coup d'œil, à des champs de blé balayés par le vent. Suivant le point de vue, l'image en relief se transforme, mais le clinker jaune a toujours un côté velouté et souple. De l'intérieur, les innombrables joints font de la halle de fermentation un lieu sacré, dont l'aspect diffère selon le moment de la journée ou de la lumière. Le monde numérique peut être tellement séduisant... •

Agrandissement du domaine viticole des Gantenbein, 2006

-----  
Ausserdorf 38, Fläsch

--> Maître d'ouvrage : Martha et Daniel Gantenbein, Fläsch

--> Architectes : Bearth & Deplazes Architekten, Coire/Zurich. Valentin Bearth, Andrea Deplazes, Daniel Ladner, Patrick Rohrer, Katharina Pilz

--> Façade : en collaboration avec Gramazio & Kohler Architekten, Zurich.

Collaborateurs : Tobias Bonwetsch, Michael Knauss, Silvan Oesterle

--> Fabrication des éléments de la façade : Département Architektur und Digitale Fabrikation, EPF de Zurich.

Collaborateurs : Tobias Bonwetsch, Michael Lyrenmann, Daniel Kobel

--> Partenaire industriel : Keller AG Ziegeleien, Pfungen. Collaborateurs : Christian Keller, Kurt Schuler

--> Type de mandat : commande directe, 2005

