

Vers une identité régionale

l'exemple lausannois

EPFL – LÉO BENJAMIN

2022

Introduction

1.1 Enjeux écologiques, durabilité, émission, provenance 8

1.2 Identité régionale 10

1.3 Eléments d'enveloppe 16

LE SOUBASSEMENT 18

LE PAREMENT 20

ENCADREMENT DES FENÊTRES 22

LES VOLETS 24

LE BALCON 26

LE BANDEAU 28

1.4 Qu'est-ce-qui tient le tout ? 30

La brique lausannoise

2.1 La brique suisse au cours de l'histoire 34

2.2 la production mécanisée de la brique dès 1870-80 36

2.3 La forme de la brique 38

LA BRIQUE NORMALE 39

LA BRIQUE CREUSE 42

LA BRIQUE CIRCULAIRE 44

LA BRIQUE CANNELÉE 44

2.4 Mortier 46

2.5 Mise en œuvre 48

LEXIQUE DE LA CONSTRUCTION EN BRIQUE 50

OUTILS DE BASE 51

EXPLICATIONS DE BASE 54

ASSEMBLAGES 58

<i>MURS AVEC COUCHE D’AIR ISOLANTE</i>	62
<i>TÊTES DE MUR</i>	66
<i>ANGLES DE MURS</i>	72
<i>ENTRECROISEMENT</i>	76
<i>PROTECTION DES MURS</i>	78
<i>2.6 Tuiles</i>	80
<i>2.7 transport</i>	88
<i>2.8 Le quartier des amis à la Pontaise, vestige d’une époque, passé au rayon X</i>	90
<i>2.9 Construire au XXIe siècle, les techniques anciennes de construction remises au goût du jour ?</i>	110
<i>NOUVELLES DIMENSIONS À PRENDRE EN COMPTE</i>	111
<i>LA NOUVELLE BRIQUE NORMALE; SWISSMODUL</i>	122
<i>TENDANCES ACTUELLES DE MISE EN OEUVRE</i>	126
<i>LA TUILE PLATE</i>	132
Conclusion	137

Introduction

Le travail de l'architecte a constamment évolué au travers de l'histoire, chaque période amenant avec elle de nouveaux défis et problèmes à régler. Que ce soit la construction de châteaux et palais ou celle de logements sociaux, le métier a su faire face à de nombreuses problématiques, qu'elles soient structurelles, spatiales ou sociales.

Un des grands enjeux auxquels notre époque fait face est celui du réchauffement climatique et de l'épuisement des énergies fossiles. Le domaine du bâti y est étroitement lié, notamment au travers de l'impact des matériaux employés, de l'énergie grise et de la consommation énergétique des logements. Aujourd'hui, le domaine du bâtiment émet 1/4 des émissions de CO₂ en Suisse¹ et ce taux monte à 38% dans le monde². Il faut rapidement se diriger vers des constructions durables et à faible impact environnemental³.

Un second sujet, qui peut sembler moins préoccupant mais qui me tient à cœur, est celui de la perte d'identité régionale. Avec le développement des méthodes de construction modernes, alliant béton, métal et verre, l'architecture s'internationalise au cours du XXe siècle⁴ et – au-delà du bilan carbone catastrophique de ce type d'architecture⁵ – l'identité forte que dégageait chaque ville, village ou région, s'estompe petit à petit, laissant place à une architecture délaissant tout savoir-faire et matériaux locaux, au profit d'une expansion rapide et peu coûteuse.

Il est évident que ces deux vastes thèmes sont impossibles à traiter dans leur

1 Ferraris, Guillaume: "L'impact du parc immobilier en Suisse", in E-nno, Online: <https://www.e-nno.ch/post/parc-immobilier-suisse>, consulté le 4.01.2022.

2 Rapport de l'ONU: "Les émissions du secteur du bâtiment ont atteint un niveau record, (...)", 16.12.2020, Online: <https://www.unep.org/fr/actualites-et-recits/communiqu-e-de-presse/les-emissions-du-secteur-du-batiment-ont-atteint-un>, consulté le 4.01.2022.

3 SuisseEnergie: "L'énergie grise dans les nouveaux bâtiments", 2017.

4 Laura Brown: "L'internationalisation des architectes : nouvelle lecture sociologique du groupe professionnel", 2021

ensemble en un seul semestre. Il paraît nécessaire de s’y intéresser au travers d’un cas d’étude, et ainsi trouver des solutions locales à un problème plus global.

C’est pourquoi, dans ce papier, je compte diriger mon étude sur le logement lausannois, auquel ces problèmes s’adressent tout particulièrement. Effectivement, les nouvelles constructions lausannoises en matière de logement ne se rattachent – pour la plupart – plus à une identité propre à la région ni même à celle du quartier et les matériaux de construction employés sont loin de supporter un idéal de durabilité.

Comment conférer aux nouveaux logements de la ville cette identité recherchée tout en limitant leur impact environnemental ? Je ne souhaite en aucun cas m’inventer grand révolutionnaire et proposer une nouvelle identité lausannoise. D’une certaine manière, certains éléments de réponse à ces deux enjeux coïncident; l’utilisation de ressources locales semble apporter une réponse commune. C’est pourquoi j’ai l’intention de m’inspirer des constructions et matériaux anciennement utilisés dans la région qui ont, selon moi, la capacité d’apporter leur pierre aux deux édifices; l’identité et l’impact environnemental.

5 Rapport de
l’ONU: “Les émissions du
secteur du bâtiment ont
atteint un niveau record,
(...)”, 16.12.2020, Online:
[https://www.unep.org/
fr/actualites-et-recits/
communique-de-presse/
les-emissions-du-secteur-
du-batiment-ont-atteint-
un](https://www.unep.org/fr/actualites-et-recits/communique-de-presse/les-emissions-du-secteur-du-batiment-ont-atteint-un), consulté le 4.01.2022.

Enjeux écologiques

durabilité, émission, provenance

Qu'est ce qu'une construction écologique ? La réponse risque de varier en fonction de ce que l'on prend en considération. Dans le domaine de la construction, ce terme englobe de nombreux sujets; durabilité, consommation (quantité et type d'énergie), énergie grise, provenance, recyclage, réutilisation etc. Par exemple, le label Minergie, qui s'applique aux constructions à basse consommation, ne prend pas en compte l'énergie grise ou la provenance des matériaux lors de la construction⁶, mais il est tout de même considéré comme un label écologique. Il existe les labels Minergie-A et Minergie-Eco qui, eux, prennent en compte l'énergie grise de la construction⁷.

Ma recherche, dans son optique écologique, se penche sur le matériau et sa mise en œuvre. Pour cela, trois prérequis de sélection s'imposent:

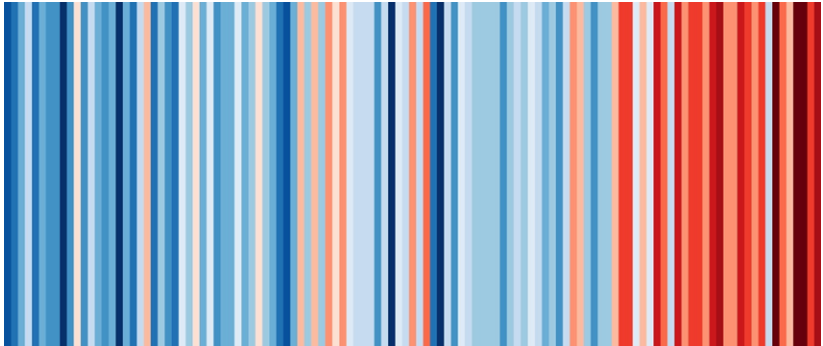
La durabilité du matériau; il faut maximiser l'espérance de vie de la construction et éventuellement permettre le réemploi des matériaux si une destruction est nécessaire dans un avenir plus ou moins lointain.

Les émissions de gaz à effet de serre; il faut limiter l'impact des matériaux employés, que ce soit l'énergie grise ou la consommation en énergie tout au long de la durée de vie de la construction.

La provenance; il faut favoriser le local et limiter le transport des matériaux aux régions avoisinant la ville.

6 Site officiel du label Minergie, 2022, Online <https://www.minergie.ch/fr/a-propos-de-minergie/labels-de-construction/minergie/>, consulté le 04.01.2022.

7 SuisseEnergie: "L'énergie grise dans les nouveaux bâtiments", 2017.



Température moyenne mesurée par année, de 1880 à 2020, augmentation de 1,4°C.

Identité régionale

Relatif à l'identité régionale, il faut se questionner sur ce qui la définit. Qu'est-ce qui détermine l'identité architecturale d'une ville ? Est-ce son centre historique ? Le langage architectural le plus répandu ? Les matériaux et éléments d'architecture utilisés ? L'identité de la ville est-elle marquée peut-être par le développement de cette dernière ? Le langage urbanistique peut-il également façonner son identité ?

La question peut paraître absurde, il y a mille et une façons de définir l'identité d'une ville, en fonction du prisme au travers duquel on la regarde. L'identité d'une ville se perçoit au travers de plusieurs facteurs, mais, selon la subjectivité de chacun, certains priment sur d'autres. Les éléments fondateurs d'identité, selon moi, sont le dessin et la construction des façades, principalement celles des logements, qui représentent la majeure partie du parc bâti. Bien sûr, les techniques de construction et les matériaux varient en fonction des quartiers et des différentes époques de l'histoire de Lausanne. Avant de s'intéresser à un quartier particulier, il faut évidemment se pencher sur une époque précise durant laquelle le parc bâti s'est développé suffisamment pour marquer la ville, et où les conditions des enjeux écologiques cités plus haut sont remplis.

Historiquement, à Lausanne et comme partout ailleurs, la construction de la ville s'est faite majoritairement à l'aide de matériaux locaux. C'est pourquoi, du point de vue de la durabilité, la commune a fait



Avenue de Morges 41, façade lausannoise.

face à un problème de taille; la molasse grise, qui est un grès tendre, était utilisée en grande quantité dans la construction de la ville, car un gisement conséquent se trouve dans ses sous-sols. Cependant sa durée de vie est mauvaise; faible résistance au gel et à la pollution atmosphérique, elle se dégrade à grande vitesse (une pierre de taille d'origine molassique exposée aux intempéries doit être remplacée tous les 60 à 70 ans, pour éviter tous problèmes structuraux)⁸.

Dès le début du XIXe siècle, la carrière de Meillerie, située en France voisine, sur les rives du Léman, augmente sa capacité d'extraction de pierre calcaire, bien plus résistante que la molasse, et commence à l'exporter vers Lausanne et Genève principalement. Cette production ne cesse d'augmenter et atteint un pic dans les années 1850⁹. L'arrivée du train à Lausanne en 1856¹⁰ offre également de nouvelles opportunités à la ville, la pierre calcaire des carrières d'Arvel et de Colombey¹¹ (similaire à celle de Meillerie), deviennent économiquement accessibles et leur transport est grandement facilité. Ces trois carrières offrent au chef-lieu du canton de Vaud des matériaux de construction bien plus durables¹².

Par ailleurs les émissions carbonées restent relativement basses dans le domaine de la construction jusqu'à cette période, on observe même certaines avancées techniques, notamment la modernisation des méthodes de fabrication de la brique et de la tuile suisse vers 1870-80 qui permettent la réduction de com-

8 Rousset, Bénédict: "La Molasse grise de Lausanne. De la roche sédimentaire détritique au matériau de construction séculaire", Janvier 2013.

9 Site officiel du village de Meillerie, Online: <http://www.meillerie.com/pages/village/carrieres-de-meillerie-la-pierre-qui-a-bati-geneve-lausanne-au-xix-siecle.html>, version du 25.01.2019

10 wiki

11 Zerbi, Stefano: "Construction en pierre massive en Suisse", thèse n°4999, EPFL, 2011, p.311.

12 Zerbi, Stefano: "Construction en pierre massive en Suisse", thèse n°4999, EPFL, 2011, p.311.

bustible pour la cuisson et un accès facilité à cette ressource¹³.

Ce ne sera que plus tard, avec le fort impact économique de la première guerre mondiale et l'arrivée progressive de nouveaux matériaux de construction, notamment celle du béton armé, que l'utilisation de la pierre de taille va fortement chuter, n'étant plus indispensable, jusqu'à disparaître en quelques décennies seulement¹⁴.

Toujours en accord avec les conditions des enjeux écologiques cités plus haut, ces différents constats me permettent de préciser ma recherche autour d'une période plus spécifique dont le début est marqué par le développement du transport ferroviaire entre Lausanne et les différentes carrières du pays romand (1850-60) et l'industrialisation des matériaux de terre cuite (1870-80). La fin, moins soudaine, se révèle progressive, marquée économiquement par la première guerre mondiale (1914-18), la pierre étant remplacée petit à petit par le béton armé, jusqu'à ce qu'elle disparaisse des techniques de construction dans la première moitié du siècle dernier¹⁵. La terre cuite subit également le contre-coup, mais de manière moins violente, son prix au m² restant compétitif face à celui du béton.

13 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

14 Labhart, Toni: "Carrières et gravières", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 10.01.2013, traduit de l'allemand. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014015/2013-01-10/>, consulté le 25.11.2022.

15 Zerbi, Stefano: "Construction en pierre massive en Suisse", thèse n°4999, EPFL, 2011.

De plus, sur ce laps de temps de plusieurs décennies, la population lausannoise va presque quadrupler, passant de 18 000 habitants en 1858 à 65 000 en 1912¹⁶ – le parc bâti se développe à grande vitesse et marque considérablement la ville, puisqu’il représente à cette période, la majorité des logements de la commune.

C’est donc l’utilisation et la durabilité de la pierre calcaire, ainsi que l’industrialisation de la brique qui fixent les limites temporelles de la recherche.

Les différents éléments de façade vont occuper le dernier tiers de cette partie introductive, afin d’illustrer l’identité du logement lausannois, de la seconde moitié du XIXe siècle, à la première guerre mondiale.

16 “Lausanne a crû au 20e siècle”, document des archives de la ville de Lausanne, 1989.



Carte de Lausanne: la zone en rouge brique indique les constructions réalisées entre 1858 et 1912, fort développement du parc bâti¹⁰².

Eléments d'enveloppe

Durant cette période, la ville s'est grandement étendue, faisant naître de nouveaux quartiers, parfois aisés, parfois modestes. Il est indéniable que les bâtiments bourgeois sont plus richement décorés que le simple habitat ouvrier, cependant, la conception des façades demeure comparable. On y repère des éléments d'enveloppe conçus de manière homologue; en effet, les connaissances en construction de l'époque sont les mêmes pour tout le monde. C'est ainsi que l'on retrouve, que ce soit dans le nord-ouest de la ville, plutôt modeste, ou dans le sud-est, plutôt aisé, des soubassements, des encadrements de fenêtre et des balcons de pierre, des parements de crépis à la chaux ou au ciment et des volets de bois. Je me propose ici de dresser un profil succinct de chaque élément composant l'enveloppe des logements lausannois.

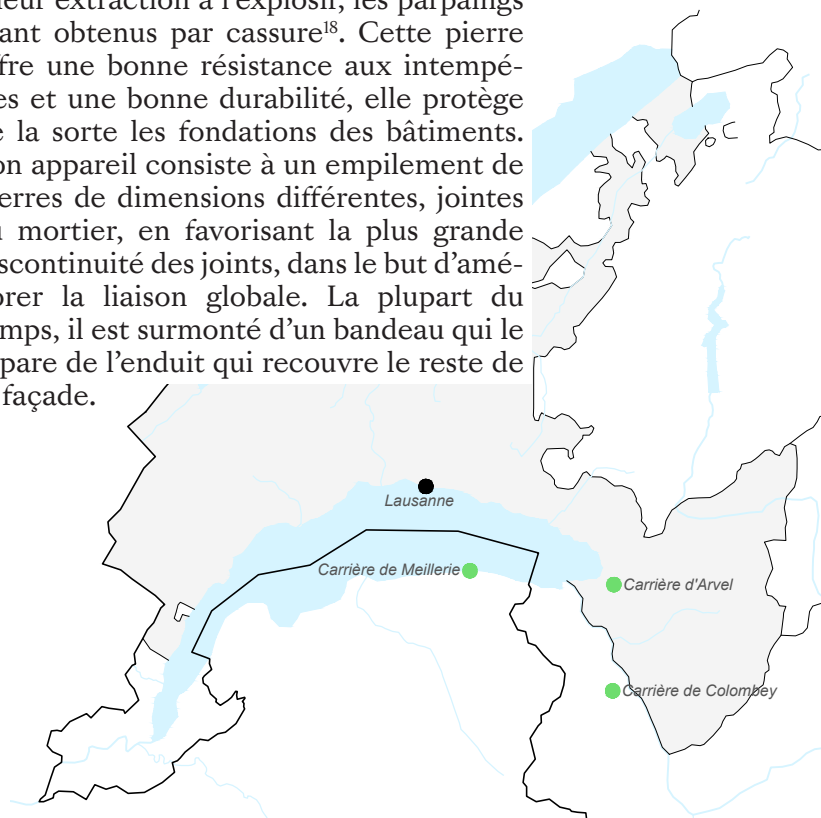


Le Soubassement

Anciennement construits en molasse lausannoise, les soubassements des logements de la ville sont désormais conçus en pierre dure, généralement en blocs calcaires, désormais accessibles grâce au transport ferroviaire (Arvel et Colombey) et le développement de la carrière de Meillerie en France voisine, avec des pierres portées par bateau. On fait également usage du calcaire de St-Triphon et du granit du Mont-blanc¹⁷. L'apparence et les tailles variables de ces calcaires sont dues à leur extraction à l'explosif, les parpaings étant obtenus par cassure¹⁸. Cette pierre offre une bonne résistance aux intempéries et une bonne durabilité, elle protège de la sorte les fondations des bâtiments. Son appareil consiste à un empilement de pierres de dimensions différentes, jointes au mortier, en favorisant la plus grande discontinuité des joints, dans le but d'améliorer la liaison globale. La plupart du temps, il est surmonté d'un bandeau qui le sépare de l'enduit qui recouvre le reste de la façade.

17 Zerbi, Stefano:
"Construction en pierre massive en Suisse", thèse n°4999, EPFL, 2011.

18 Zerbi, Stefano:
"Construction en pierre massive en Suisse", thèse n°4999, EPFL, 2011.





Rue Couchirard 13

Le Parement

Les façades lausannoises sont généralement enduites d'un crépi de chaux ou de ciment, protégeant ainsi la maçonnerie intérieure. La couleur la plus fréquente était le blanc de la chaux grasse jusqu'au XIXe siècle et cela jusqu'à l'arrivée des ciments¹⁹. Lorsque le prix des pigments est devenu abordable, les crépis sont peints, dans des tons habituellement clairs, sans réelle couleur prédominant les autres. L'enduit se pose de la partie supérieure au soubassement jusqu'aux poutres du toit. Victime de sa fonction protectrice, le crépi s'use avec le temps, il doit être entretenu et lorsqu'il est détérioré il doit être remplacé.

19 Teyssiere, Eric: "Ce n'est pas qu'une question de goût : la couleur porte une signification sociale et culturelle" in: Heimatschutz = Patrimoine, 2009. Online: <http://doi.org/10.5169/seals-176313>.



Encadrement des fenêtres

À Lausanne, le crépi s'arrête traditionnellement aux abords des encadrements d'ouvertures, laissant la pierre dont ils sont faits apparente. Comme pour les soubassements, ils sont anciennement faits de molasse. À cette période, on en trouve en calcaire, grès, parfois en granit et toujours en molasse, qui reste un matériau accessible et agréable à travailler. Les encadrements sont parfois peints ou légèrement enduits, pour des raisons de protection ou d'esthétique. Leur pose fait l'objet d'un décalage de quelques centimètres vers l'extérieur de la maçonnerie. Le débord ainsi créé permet un écoulement des eaux pluviales sans laver la paroi inférieure, grâce au larmier. Pour les encadrements de calcaire, la bordure est lissée à l'aide d'un repaïr, pour éviter de faire sauter les bords sous l'effet des chocs²⁰. L'encadrement peut faire l'objet de différents ornements et modénatures. Il accueille la plupart du temps les volets.

*“L'industrialisation a eu sur la construction de curieux effets. Ainsi, à partir de 1880, on trouve régulièrement des traverses en acier dans les façades mêmes, au-dessus des ouvertures des baies. Il est curieux de constater que l'arc de décharge en maçonnerie est le plus souvent conservé, de sorte que la traverse perd toute utilité. Les ouvertures des portes et des fenêtres de la période 1880-1914 sont souvent très élégantes, mais illustrent quand même cette vieille faiblesse de la construction: la surestimation des problèmes statiques, peut-être parce qu'une tradition millénaire, (...), rend l'architecte responsable de la stabilité de tout édifice qu'il fait ériger.”*²¹

20 Glauser, Daniel: “Répartition chronologique des modénatures d'encadrements et évolution des formes de cartouches dans les cantons de Vaud et de Neuchâtel (Suisse)” in: In Situ, Revue des patrimoines, Ministère de la culture, 2008.

21 Bétrix, Marie-Claude & Consolascio, Eraldo: “La brique, matériau universel et intemporel: une occasion pour s'interroger sur son devenir” in Architecture Suisse 76, février 1987.

Ce texte de 1987 nous apprend qu'au XIXe siècle, on doute encore de la résistance des matériaux. Certains dessins retrouvés aux Archives de la ville de Lausanne illustrent ces propos.



Les Volets

Utilisé pour se protéger de la lumière ou comme éléments d'isolation, le volet lausannois est fait de bois, il possède souvent une partie ajourée, prenant parfois la forme d'un motif dessiné. Pour en protéger le bois, le volet est peint. On remarque une prédominance de la couleur verte, couleur du canton, dont l'origine est probablement retracée à l'indépendance du Pays de Vaud, en 1798, qui était sous l'emprise bernoise²². Bien sûr, cette couleur n'est pas unique, les volets lausannois étant peints en de multiples tonalités. Le volet est articulé sur deux charnières métalliques et se rabat dans l'embrasure de l'encadrement de fenêtre.

22 Blanc, Marcel:
"Cure de Bottens" in:
Etat de Vaud, service des
bâtiments, 27.02.1989.



Avenue de Morges 31 (haut), Avenue Jomini 1 (bas)

Le Balcon

Moins présent dans les quartiers populaires, le balcon est conçu en pierre. Il est composé d'une dalle et de corbeaux, éléments faits d'une seule pierre en saillie généralement intégrés à la construction du mur et faisant l'objet de différents ornements et modénatures. Nécessitant une pierre solide et résistante à la traction, il n'en existe pas en molasse, on en trouve en granit et en calcaire. Les gardes-corps sont en ferronnerie, et sont utilisés également comme prolongement décoratif du bâtiment.



Avenue Druey 17

Le Bandeau

C'est une assise en pierre saillante qui sépare horizontalement les étages et marque le niveau du plancher. Il sert de repos pour l'œil, c'est l'arase d'une construction superposée. En façade, il garantit la protection des parements, leur saillie empêchant les eaux pluviales de laver les murs. La pierre qui le compose doit être solide et taillée d'un larmier.



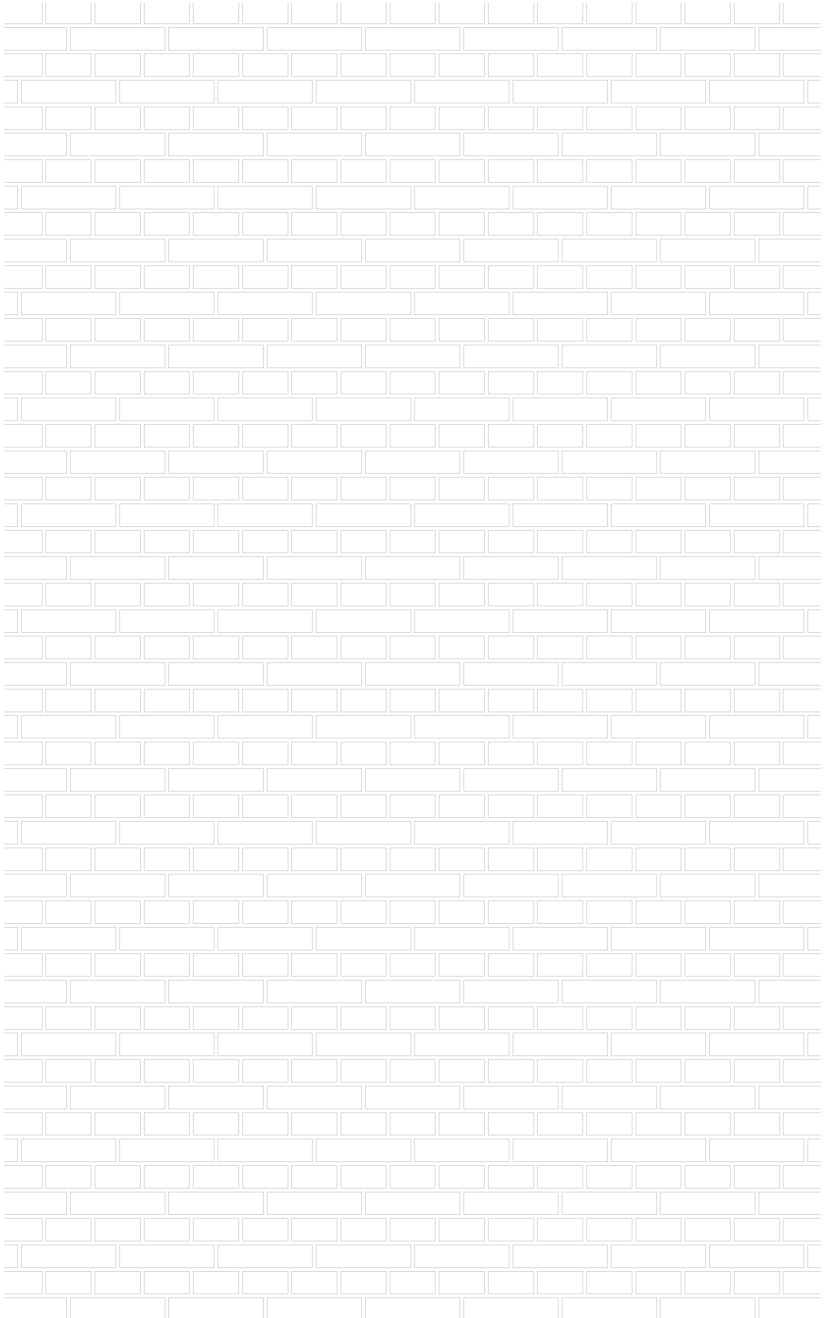
Qu'est-ce-qui tient le tout ?

L'identité lausannoise de cette période est évidemment influencée par ces différents éléments d'enveloppe qui lui confèrent un caractère particulier. Mais qu'est-ce-qui se cache derrière ? Qu'est-ce-qui lie ces éléments entre eux ? Qu'est-ce-qui compose la maçonnerie permettant aux façades de s'ériger si noblement sur nos rues ?

La brique de terre cuite.

Son premier usage remonte à des temps immémoriaux et pourtant, elle semble séduire de plus en plus; c'est un matériau résistant qui se travaille aisément, produit localement dans les glaisières du canton, tout juste industrialisé à cette époque, la brique se verra même attribuer des dimensions normées pour une facilité d'utilisation.

Dans la seconde partie de cet énoncé, qui en est le corpus principal, je partirais à la recherche des secrets de la brique de terre cuite et de son emploi dans le logement lausannois, de 1856 à 1914.



La brique lausannoise

La brique suisse au cours de l'histoire

Favorisé par une multitude de gisements d'argile, l'usage de la terre cuite en Suisse remonte au Néolithique, avec la fabrication d'objets en céramique et les premières tuileries et briqueteries apparaissent à l'époque romaine. Au Moyen-Âge, on observe une tendance à la construction en bois, mais la tuile est imposée en toiture, suite aux grands incendies observés dans les villes du pays. Le retour de la terre cuite dans la construction se fait au XV^e siècle, dans le Pays de Vaud et à Genève, avec la brique pleine apparente. Ultérieurement, la brique de construction est enduite de crépis, probablement pour des questions de durabilité et peut-être d'isolation²³.

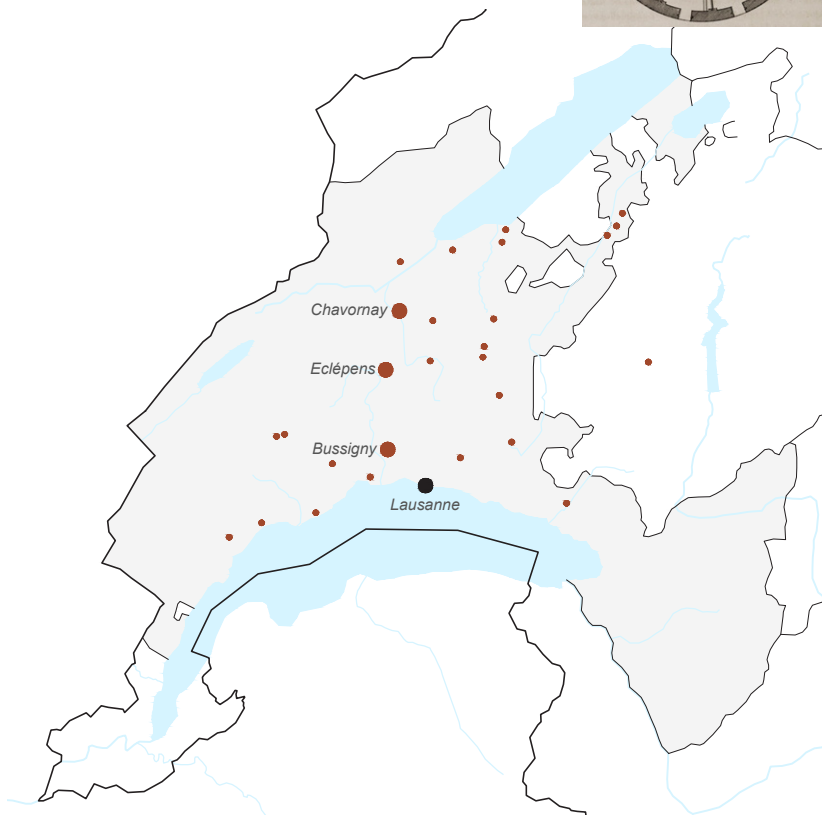
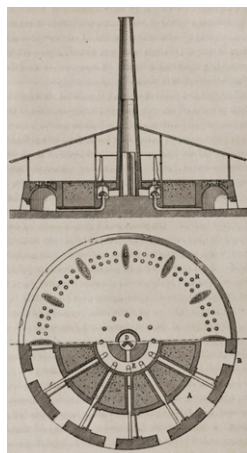
Dès la seconde moitié du XIX^e siècle, dans les années 1870-80, une partie de la production se mécanise et ce qui accélère la fabrication des produits en terre cuite. L'Allemand Friedrich Hoffmann invente le four circulaire en 1858, ce qui permet une économie de combustible et la possibilité de travailler avec des éléments à différents stades de cuisson. L'astuce réside dans la valorisation de la chaleur perdue et dans la circulation de l'air. En 1870, La commune de Bussigny-sur-Lausanne, déjà productrice de matériaux en terre cuite s'équipe d'une telle machine. Les voies de chemin de fer se développant grandement à cette époque, les usines se construisent à proximité, pour faciliter le transport de marchandise²⁴.

23 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 20.07.2021.

24 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 20.07.2021.

25 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 20.07.2021.

À cette époque, de nombreux gisements d'argile se trouvent dans la région lausannoise avec notamment des usines à Bussigny-sur-Lausanne, Eclépens et Chavornay; l'utilisation de matériaux en terre cuite semble idéale pour la cité vauvoise²⁵.



Carte des briqueteries du canton de Vaud et four circulaire inventé en 1858.

La production mécanisée de la brique dès 1870-80

De quoi est faite la brique de terre cuite ? La matière première non transformée est l'argile, terre grasse issue des carrières de glaise, dont les gisements sont abondants en Suisse. La couleur et la texture du produit fini varie en fonction de leur teneur en minéraux argileux, chaux, quartz, carbonates et oxyde de fer. Ce matériau nécessite plusieurs étapes de transformation avant d'obtenir sa forme finale, expliquées ci-dessous²⁶:

1. *Extraction*

L'extraction des glaises s'effectue à ciel ouvert, puis elles sont amenées directement à l'usine, généralement à proximité.

2. *Mélange*

À la briqueterie, on mélange les différentes couches de glaises issues de la carrière, selon un dosage déterminé. Avant le moulage, on ajoute de l'eau en fonction de la plasticité désirée.

3. *Broyage*

En même temps que le mélange, on broie les glaises jusqu'à obtenir le degré de finesse désiré.

4. *Moulage*

L'ajout d'eau au mélange transforme la glaise en masse plastique, facilement façonnable. La masse est ensuite pressée dans la mouleuse qui lui donne la forme et la perforation déterminée, puis elle est

26 Industrie suisse de la terre cuite: "Murs et cloisons en briques de terre cuite", 1979

coupée automatiquement en briques de même calibre.

5. Séchage

Les briques sont ensuite séchées, l'eau est ainsi extraite, ce qui confère une plus grande rigidité à la brique qui peut être manipulée aisément. La période de séchage pouvait durer plusieurs mois avant la mécanisation du processus, elle ne dure plus que quelques jours seulement, grâce à la récupération de la chaleur des fours.

6. Cuisson

La dernière étape de fabrication est cruciale, elle permet à la brique de passer d'un matériau fragile qui se disperse dans l'eau, à un produit solide. La cuisson permet à l'argile, lorsqu'il est chauffé à environ 1000°C (température qui varie en fonction du type d'argile), de restructurer sa composition chimique et atteindre ainsi la résistance désirée. Ce processus, du préchauffage au refroidissement, dure 48h, mais la brique reste un maximum de 24h en plein feu.

La forme de la brique

Les dimensions de la brique suisse ont fortement variées depuis sa première utilisation, qui remonte à la période néolithique. Sa forme a changé en fonction des époques mais également des régions. De plus, la composition des terres argileuses varie en fonction des glaisières, certaines substances minérales ou organiques entrent dans la composition de la terre, ce qui confère à la terre cuite des propriétés différentes, suivant les glaisières. Cela influe sur sa résistance, sa densité, sa porosité et même sa couleur; on trouve des briques jaunes, roses, grises et rouges selon les régions.²⁷

*“Comme le vin, les produits en terre cuite ont leur terroir.”*²⁸

27 Sonnette, Stéphanie: “D’où viens-tu brique ?” in: Espazium, version du 08.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/dou-viens-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

28 Sonnette, Stéphanie: “D’où viens-tu brique ?” in: Espazium, version du 08.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/dou-viens-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

29 Rapport au sujet de l’adoption d’une brique normale suisse, Fayod, Francis, ingénieur, 1879.

La brique normale

Un “rapport au sujet de l'adoption d'une brique normale suisse”²⁹ est rédigé en 1879 par Francis Fayod, ingénieur délégué pour le canton de St-Gall. On y apprend que la brique n'a pas toujours été de format rectangulaire, elle est passée de format cubique, à parallélépipède de section carré, puis à la forme actuelle de section rectangulaire, laquelle est reconnue comme meilleure et plus pratique. Fayod explique que des recherches à but scientifique et pratique sont souhaitées par une partie des architectes. Ces recherches devaient aboutir à des essais pratiques sur la résistance des matériaux, en particulier celle de la brique. La nécessité d'obtenir une brique suisse de format fixe a donc été reconnue.

$$\text{longueur} = l = 2b + e$$

$$\text{largeur} = b = 2h + e$$

$$\text{épaisseur} = h$$

e représente l'épaisseur du joint, soit 1 cm environ.

Longueur 25 cm, largeur 12 cm, épaisseur 6 cm.

Dimensions acceptées par la majorité, une minorité les conteste, préférant des tailles différentes. Le rapport de M. Fayod rassemble tous les formats de briques répertoriés à travers l'histoire, depuis l'antiquité jusqu'à l'écriture du document. Le but est d'obtenir la moyenne des dimensions des briques et ainsi justifier celles choisies pour la brique normale suisse.

L'épaisseur de la brique semble plus compliquée à déterminer que les autres dimensions de celle-ci. Il ne faut pas qu'elle soit trop épaisse, car la cuisson ne serait pas uniforme, M. Fayod propose de ne pas dépasser les 7 cm. Aussi, elle ne doit pas être trop fine, car cela augmenterait la quantité de brique sur le chantier, le temps de pose serait plus long et la main-d'œuvre coûterait trop cher. Un test fut réalisé sur deux murs de briques construits pour l'occasion; de la même hauteur et de la même épaisseur, cependant les briques utilisées diffèrent d'un mur à l'autre. L'un est construit avec des briques de fine épaisseur, faisant augmenter la quantité de mortier au m², l'autre avec des briques plus épaisses, ce qui diminue la quantité de mortier au m². M. Fayod explique que le mortier coûte moins cher que la terre cuite et que certains constructeurs favoriseraient les briques fines, malgré la main-d'œuvre plus chère. Les résultats du test démontrent la résistance à la pression de la terre cuite, par rapport à celle du mortier:

Briques fines 113,7 kg par cm²
pour le fendillement des briques. 135,9 kg
par cm² pour leur destruction.

Briques épaisses 154,9 kg par cm²
pour le fendillement des briques. 161,1 kg
par cm² pour leur destruction.

On voit donc que sans mortier les blocs de briques ont présenté en moyenne une résistance de presque 1/3 de plus que ceux avec mortier pour le fendillement, et de 1/5 et plus pour la destruction. Il en résulte spécialement pour une construction

en briques que moins il y aura de mortier, respectivement de joints, et plus grande sera sa garantie de solidité. M. Fayod assure que l'épaisseur de la brique doit être de 6 à 6,5 cm d'épaisseur, dimension que l'on retrouve donc dans la brique normale.

Un dernier ajout proposé par M. Fayod est l'addition de quelques trous de 10 mm, pour faciliter le séchage et la cuisson des briques. Il n'est cependant pas mentionné dans ce texte que l'adjonction de trous favorise la résistance thermique des briques bien que ce soit une donnée connue à cette époque, laquelle sera présentée dans les pages qui suivent.

Le format de la brique normale est adopté, afin de faciliter le travail de l'architecte, dans le dessin des plans et les travaux d'édification. De plus, il pourra compter sur des calculs de résistance avancés, propre à cette taille de brique. Evidemment, le rapport ne s'oppose pas à des dimensions qui diffèrent de la brique normale, mais il incite fortement les briqueteries à produire ce modèle unique.

Ce rapport ne fait cependant pas mention des possibles variations de la brique normale, il évoque rapidement les trous présents dans la brique, mais n'aborde pas les briques circulaires ou cannelées, qui étaient bel et bien utilisées à cette époque.

L'étude de Pierre Chabat sur la brique et la terre cuite, publiée en 1882 réserve une partie de ses commentaires aux variations de la forme de la brique.

La brique creuse

Nom donné aux briques présentant des vides cylindriques ou prismatiques, parallèlement à une de leurs arêtes. Leur usage s'est répandu en raison des nombreux avantages qu'elles proposent au constructeur.³⁰

1. Légèreté
2. Résistance similaire à celle d'une brique pleine si la terre est de bonne qualité
3. Inconductibilité, grâce aux poches d'air qu'elle contient, la chaleur penne à la traverser.

La forme de la brique creuse varie en fonction des usages et besoins locaux. La taille des cavités varient, on en retrouve des petites, moyennes et grandes³¹. Généralement, les briques creuses offrent une économie de matériaux de 50%, ce qui diminue le travail d'extraction, de transport et de manipulation. Le séchage et la cuisson sont facilités, car la cuisson agit en extérieur comme en intérieur de la brique, ce qui demande moins de combustible. La compression exercée au moment du moulage rend la pâte plus ferme et compacte. Le poids lors du transport est également diminué, ce qui le rend moins coûteux.

On les préfère pour la conception de voûtes et cintres, ce qui les allège et permet de décharger les pieds-droits et ainsi diminuer leur épaisseur.

Ces briques sont naturellement isolantes grâce aux alvéoles remplies d'air; les appartements dont les murs extérieurs

30 Chabat, Pierre:
"La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.116-118

31 Chabat, Pierre:
"La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.116-118

32 Chabat, Pierre:
"La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.116-118

en sont munis sont plus chauds en hiver et plus frais en été. De plus, la brique est difficilement traversée par l'humidité et elle amortit bien le son³².

En Suisse, elle prend la forme de la brique normale, bien que la rapport de 1879 ne mentionne pas les nombreux bénéfices qu'elle accorde aux constructions.

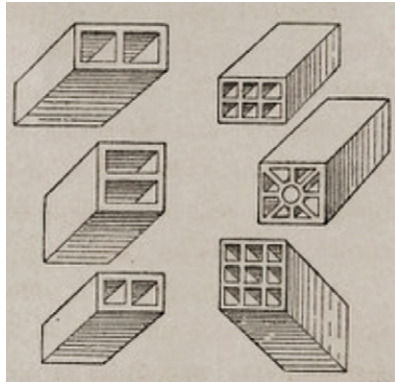


Planche 1 – représente plusieurs types que l'on trouvait généralement dans le commerce.

La brique circulaire

On utilise ces briques pour la construction des tuyaux de cheminée à l'intérieur même des murs. Les modèles varient, applicables à différents diamètres de conduits. Les formes sont multiples car leur agencement varie à chaque assise, de sorte que la forme du tuyau continue le long du mur. Les deux figures ci-contre, tirées de l'étude de Pierre Chabat, illustrent les différentes formes de briques circulaires, ainsi que deux dispositions différentes d'assises consécutives, en plan, avec différents types de tuyaux³³.

La brique cannelée

Le nom donné à ces briques vient des stries ou cannelures qui se trouvent à leur surface, pour faciliter l'adhérence du mortier ou de l'enduit à celle-ci. Ces reliefs sont créés à la sortie des filières, où des rouleaux gravent les faces du produit³⁴.

33 Chabat, Pierre: "La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.118

34 Chabat, Pierre: "La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.118

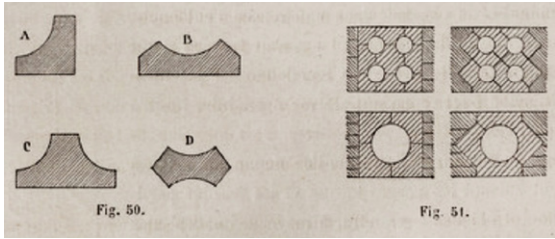


Fig. 50.

Fig. 51.

Mortier

La fonction du mortier est de lier les briques entre elles, rigidifiant ainsi le mur entier, technique déjà pratiquée à la Rome antique. Le mortier le plus répandu dans la construction à cette époque est fait de chaux hydraulique, matériau issu de la calcination de calcaire argileux. Dès les années 1850, sa production prédomine celle des autres liants, jusqu'au début du XXe siècle. En 1824, le ciment portland artificiel est breveté par l'anglais Joseph Aspdin et sa production commence en 1871 en Suisse, dans le canton de Soleure³⁵. Plus tard, il deviendra le liant le plus utilisé dans la maçonnerie. La chaux hydraulique a cependant l'avantage d'être perméable à la vapeur d'eau, comme la brique de terre cuite, ce qui permet la respiration des façades, et ainsi éviter les moisissures, contrairement au ciment³⁶.

À la chaux, viennent s'ajouter le sable et l'eau de gâchage pour compléter la composition du mortier. Chaque élément doit être propre et exempt de toute impureté et la température de l'eau doit être supérieure à 5°C.

Le mortier doit être protégé des intempéries et, après gâchage, il doit être appliqué dans l'heure³⁷. Le hourdage des briques se fait assise par assise à l'aide de différents outils, notamment la truelle et la taloche. Il ne doit jamais entrer en contact avec la main car il est abrasif et la chaux qu'il contient est corrosive. Les différentes techniques d'assemblage seront traitées au chapitre dédié à la mise en œuvre.

35 Hubler, Lucienne: "Chaux et ciments", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 12.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014020/2015-05-12/>, consulté le 06.01.2022.

36 La maison nature, association sans but lucratif: "Pourquoi faire respirer nos murs ?", Online: <https://lamaison-nature.ch/les-materiaux/mursperspirants/>, consulté le 06.01.2022.

37 Industrie suisse de la terre cuite: "Murs et cloisons en briques de terre cuite", 1979



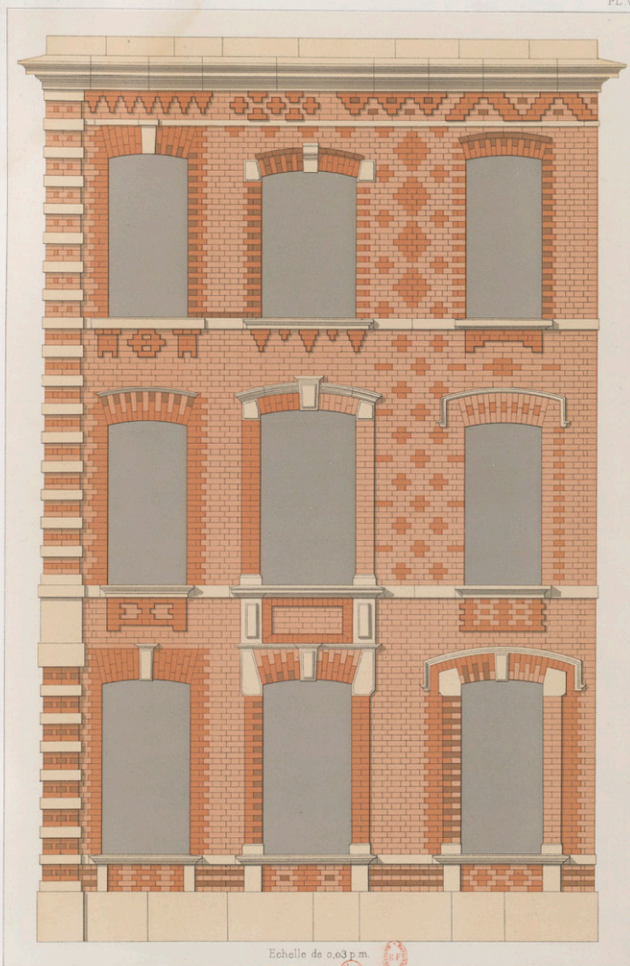
Un diplôme ouvrier de la Gips-Union en 1933 (Bibliothèque de Genève, Archives A. & G. Zimmermann).

Mise en œuvre

Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, la mise en œuvre de la brique est un peu différente de celle qu'on connaît aujourd'hui. Le module de brique était de plus petite taille et d'épaisseur moindre, les façades n'étaient pas isolées, ou seulement avec du crépis ou de la brique creuse ce qui change considérablement l'épaisseur et la composition des murs. Bien entendu, la logique structurelle de la brique reste similaire et nous allons voir ici ses différents appareillages. Deux documents d'époque ont permis une documentation suffisante sur le travail de la brique, notamment sur sa mise en œuvre. Le premier document est l'étude de 1881-82 de Pierre Chabat, *“La brique et la terre cuite: étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples”*, en collaboration avec Félix Monmory. Le deuxième, écrit entre 1880 et 1885, est le traité de Germano Wanderley, *“Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”*, traduit de l'allemand par A. Bieber. Certains termes techniques liés au travail du maçon, issus de ces deux archives, sont expliqués plus bas, ainsi qu'une description écrite et illustrée des outils liés au travail de la brique³⁸.

LA BRIQUE ET LA TERRE CUITE

PL V



P. Chabat, F. Monney direct.

Courtois lith.

FENETRES

V.A. MOREL & C^e Editeurs

Imp. Lemerrier & C^e Paris

Dessin tiré du traité de Pierre Chabat – planche V

Lexique de la construction en brique

BOUTISSE

brique qu'on place dans un mur suivant sa longueur, de manière à ne montrer que le petit bout en parement.

PANNERESSE

brique placée dans un mur de manière à laisser voir sa longueur et sa hauteur.

PLATE-BANDE

Linteau de porte ou de fenêtre formé d'une seule pierre ou brique ou d'un assemblage de claveaux tenant lieu d'une seule pierre.

ARASEMENT

Mise à niveau (d'un mur par exemple).

ENCOIGNURE

Endroit où aboutissent deux murs qui font un coin.

CHAÎNE

Pilier de pierre de taille qui entre dans la construction de l'angle d'un mur et qui sert à le fortifier ou à le lier.

HOUDER

Maçonner, assembler des briques à l'aide d'un mortier.

TRUMEAU

Partie d'un mur, d'une cloison comprise entre deux baies, deux portes-fenêtres, pilier.

PIÉDROIT

Partie verticale de mur qui supporte la naissance d'une voûte.

PIGNON

Le pignon désigne la partie supérieure triangulaire ou non du mur d'un bâtiment servant à donner des versants à un toit.

ASSISE

Hauteur d'une rangée de briques

BAIE

Ouverture dans un mur. Elle est destinée à laisser un passage à travers le mur pour permettre de circuler, pour éclairer, pour aérer.

Outils de base

TRUELLE

Petite pelle, outil de base du maçon, elle se manie à une main. La truelle sert à prendre le mortier dans une auge ou sur une taloche.

TALOCHE

plaque en bois d'environ 20 centimètres sur 30, munie d'une poignée, qui sert d'une part à prendre du mortier, et d'autre part à « talocher » c'est-à-dire à lisser le mortier pour l'aplanir.

CORDEAU

cordelette tendue sur des piquets qui sert à représenter provisoirement une ligne droite et à visualiser ainsi un plan vertical pour permettre la construction du mur, par exemple en brique.

CISEAU À BRIQUE

outil manuel métallique fait d'une seule pièce, plat et large de 50 à 70 mm formant une palette, se terminant par une forme de

manche oblongue. À l'aide d'une massette, il est utilisé pour couper la brique.

MASSETTE

un outil de frappe ou de percussion, généralement en acier avec un manche court en bois. Généralement utilisée avec le ciseau à brique.

SERRE-JOINT

Il permet de serrer et de maintenir différentes pièces en contact entre elles.

AUGE

boîte non couverte en chêne de forme carré long dont le fond plus étroit que l'ouverture, donne à l'ouvrier la facilité de ramasser le plâtre qui est gâché dedans.

BROUETTE

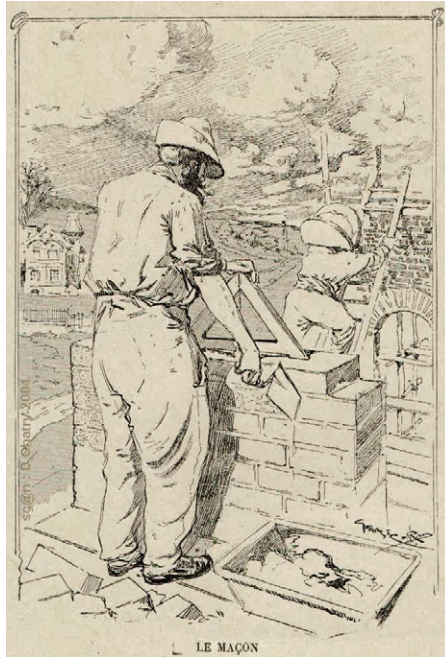
contenant mobile, porté sur une ou plusieurs roues, muni de deux brancards pour le transport humain de petites charges, généralement sur de courtes distances.

FIL À PLOMB

Outil constitué d'un fil lesté utilisé pour vérifier la verticalité ou l'horizontalité d'une construction, par exemple un mur en brique.

ÉQUERRE

Instrument formé de deux pièces ajustées à angle droit, l'équerre est utilisée soit pour vérifier des angles dièdres droits, soit pour tracer des angles plans droits.



Le maçon avec son fil à plomb et sa truelle.

Explications de base

La brique normale possède de petites dimensions, la construction des murs exige donc une attention particulière pour en assurer leur solidité. Dans cette partie, seront présentés les principes qui guident le constructeur dans l'exécution de ce type de maçonnerie.

La brique est généralement placée en boutisse ou panneresse dans le mur, à savoir perpendiculaire ou parallèle à l'axe du mur. De cette façon, l'appareillage peut varier de mille et une manière, mais quelques règles sont à observer;

1. La continuité des joints verticaux dans deux assises consécutives est à éviter, tant dans l'épaisseur que dans la longueur du mur³⁹;
2. favoriser la plus grande discontinuité des joints montants, dans le but d'améliorer la liaison. C'est dans l'appareil en losange, employé en Belgique, que cette condition est remarquablement satisfaite.

Dans l'angle des murs, ce sont généralement des chaînes en pierre qui sont employées, ce qui évite la taille de la brique, tâche difficile et productrice de déchets. Il est préférable que ces chaînes soient disposées en harpe de chaque côté, ce qui améliore sa rigidité. La hauteur des pierres de taille est définie par la dimension des briques, pour que leur liaison coïncide au mieux. Il arrive cependant, pour des raisons pratiques ou économiques, que l'angle ne soit pas fait de chaînes de pierre, mais de briques seules. Ces quelques types

39 Chabat, Pierre:
"La brique et la terre
cuite : étude historique de
l'emploi de ces matériaux,
fabrication et usages,
motifs de construction
et de décoration choisis
dans l'architecture des
différents peuples"; avec
la collab. de Félix Mon-
mory, 1881-1882, p.123-124.



Rue des Crêtes 9 – chaîne d'angle

de détail seront illustrés dans la suite du chapitre.

Le montage d'un mur en brique s'entame avec la pose des principales encoignures de la construction, élevée de quelques assises; on emploie ensuite le cordeau fixé aux deux encoignures, permettant la pose des lits de briques dont l'arête supérieur vient s'aligner à la corde. On remonte le cordeau à chaque nouvelle assise et le processus se poursuit ainsi de suite⁴⁰.

La pose de briques nécessite un mouillage préalable, pour ensuite les déposer sur la couche de mortier sans les frapper, simplement en les pressant à la main, de sorte que le joint fasse environ 10 à 12 mm⁴¹. Avec des briques irrégulières, façonnées à la main, il est difficile d'assurer la régularité des joints, on sera obligé de compenser avec l'épaisseur du mortier qui limitera les inexactitudes des briques, afin d'assurer une assise arasée. Ce problème est nettement moins fréquent avec des briques industrielles, dont la précision facilite l'horizontalité des assises.

Si l'application du mortier déborde de l'épaisseur du mur après la pose des briques, on gratte les joints à l'aide d'un instrument en fer, sorte de crochet, pour retirer l'excédent. Lorsque la brique est apparente, le travail des joints est perfectionné, avec certains mortiers et une compression au lissoir⁴². Ce travail semble inutile dans la région lausannoise, où la tendance est au crépissage de la maçonnerie.

40 Chabat, Pierre: "La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.123-124.

41 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 7-8.

42 Chabat, Pierre: "La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.123-124.



Outil métallique pour retirer l'excédant de mortier.

Assemblages

Comme mentionné plus haut, l'assemblage de briques nécessite un soin particulier pour assurer une rigidité suffisante des murs. La brique normale, de dimension *25 cm x 12 cm x 6 cm* permet la construction de murs d'épaisseur de 12 cm, 25 cm, 38 cm, 51 cm, etc. (prenant en compte le joint de mortier de 10 mm), sans crépis. Sur la planche de droite, provenant de l'étude de Pierre Chabat déjà mentionnée, un certain nombre d'appareillages sont illustrés⁴³.

I. Le premier dessin illustre l'appareillage régulier, qui ne fait qu'une demi-brique d'épaisseur, à savoir 12 cm, sa pose est relativement simple. Les joints d'une assise tombent au milieu des pleins de l'assise placée au-dessous.

Lorsque le mur prend une épaisseur de 25 cm, les combinaisons possibles augmentent.

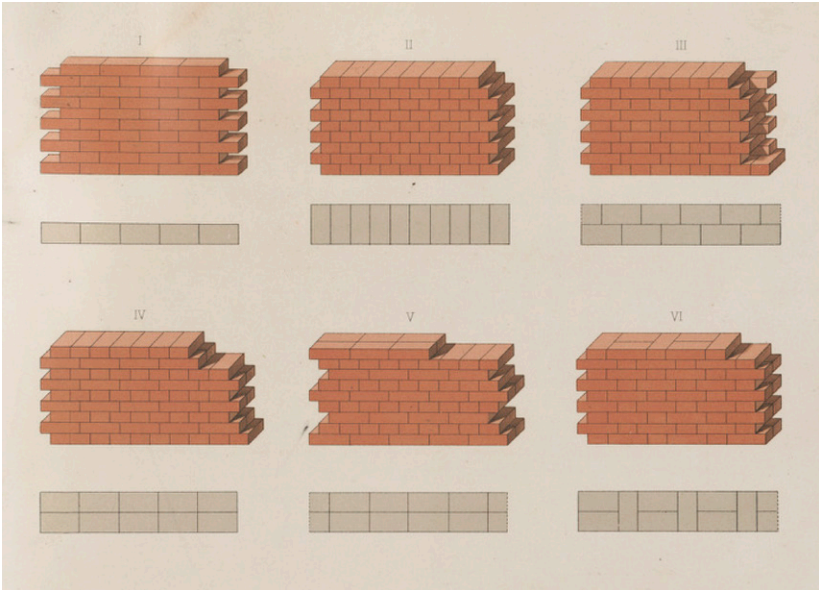
II. Assises formées de boutisses, avec joints chevauchés. Cet appareil manque de liaisons longitudinales et n'est généralement pas recommandé.

III. Une assise est faite de deux panneresses alternées, illustrées ici en plan, et recouvertes de boutisses chevauchant les joints.

IV. Appareillage similaire au précédent, mais les panneresses sont juxtaposées deux à deux.

V. Une assise de panneresses juxtaposées est surmontée d'une assise de boutisses. Les boutisses se correspondent à la verticale, se répétant de deux en deux,

43 Chabat, Pierre: "La brique et la terre cuite : étude historique de l'emploi de ces matériaux, fabrication et usages, motifs de construction et de décoration choisis dans l'architecture des différents peuples"; avec la collab. de Félix Monmory, 1881-1882, p.141-142.



Dessin tiré du traité de Pierre Chabat – planche I, partie 1

tandis que les panneresses sont alternes, elles ne se correspondent que de quatre en quatre. Cette disposition, généralement adoptée en Belgique, est nommée *appareil en losange*. Elle possède un avantage important; les joints sont grandement contrariés.

VI. Chaque assise est composée de panneresses et de boutisses alternées. Son usage est fréquent en Angleterre.

VII. Une assise est faite de trois boutisses et d'une épaisseur de panneresse.

Un mur de 38 cm, à savoir épais d'une brique et demi, connaît plusieurs appareillages possibles.

VIII. Chaque assise est constituée de panneresses et de boutisses, alternées à chaque étage entre mur intérieur et mur extérieur.

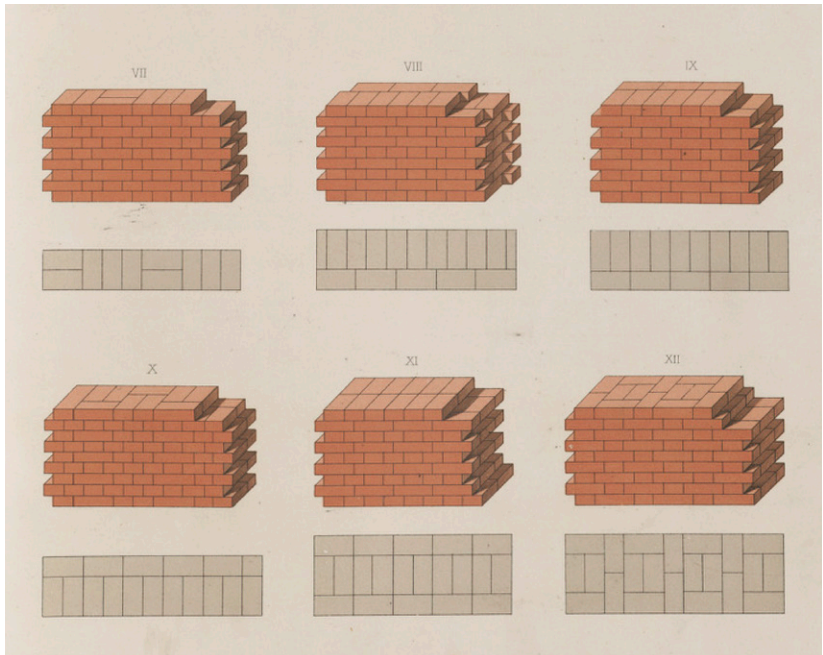
IX. Appareillage similaire au précédent, les boutisses sont cependant alignées aux panneresses.

X. Un autre exemple d'appareillage.

Les murs de 51 cm peuvent, eux aussi être appareillés de plusieurs manières, dont voici deux exemples.

XI. Assises de panneresses intérieures et extérieures avec boutisses internes surmontée d'une assise de boutisses uniquement.

XII. Une épaisseur de boutisse vient s'intercaler dans un appareillage similaire au précédent, chaque étage est décalé de $\frac{3}{4}$ de brique.



Murs avec couche d'air isolante

Ces murs sont fréquents dans des régions exposées à la pluie et au vent, comme le Nord de l'Allemagne, il est donc peu probable que cet appareillage se retrouve dans les murs des logements lausannois, cependant la technique utilisée reste intéressante. Ils sont composés de 2 parois de briques, séparées par une fine couche d'air, généralement d'un quart ou d'une demi-brique. Il est préférable que la paroi extérieure soit épaisse d'une brique, limitant ainsi le passage d'humidité, mais il arrive qu'elle ne le soit que d'une demi, auquel cas une couche de mortier de chaux peut être appliquée. Les deux parois sont reliées par des boutisses qui rigidifient ainsi le mur. La partie intérieure des briques traversantes sont préalablement trempées dans du goudron pour empêcher le transfert d'humidité de l'extérieur à l'intérieur.

Il faut se rendre compte que la fente d'air qui traverse la paroi vient la fragiliser. Néanmoins, au vu de l'épaisseur minimale que peut prendre ce type de mur, à savoir une brique et un quart, la rigidité n'est que rarement mise à mal. Pour une bâtisse de 2 étages, une épaisseur d'une brique trois-quarts serait amplement suffisante.

Ci-contre, plusieurs exemples d'appareillage avec fente d'air, tirés du traité sur la brique de Germano Wanderley, déjà mentionné plus haut⁴⁴.

Dans la première planche, aux illustrations B et C, chaque panneresse est suivie d'une brique d'attache, lorsque le mur supporte des charges plus faibles, elles peuvent être plus espacées, comme illus-

44 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 61-66.

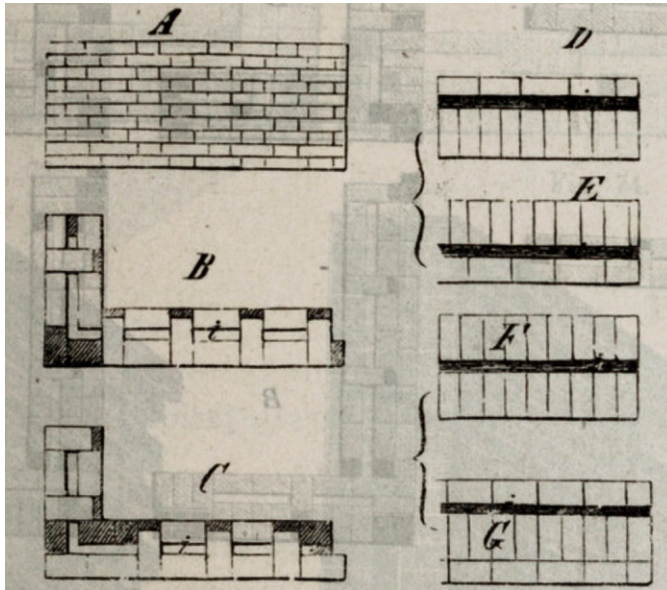


Planche 1 - Murs avec lame d'air

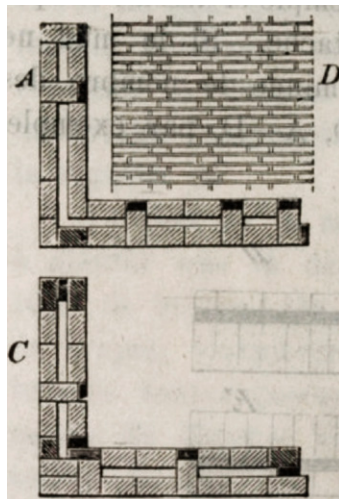


Planche 2 - Murs avec boutisses traversantes plus espacées.

tré dans la seconde planche. On remarque que les traversantes sont complétées par des quarts de brique en façade. Les illustrations D à G représentent des murs indépendants, sans brique de de raccord, construction possible uniquement pour de faibles hauteurs de murs et des épaisseurs au minimum égales à deux briques.

La seconde planche montre donc un appareillage avec des boutisses traversantes plus espacées. La planche 3 illustre plusieurs dispositifs d'une brique trois-quarts d'épaisseur. La planche 4 nous renseigne sur des murs dotés d'une lame d'air en crémaillère. Ce dispositif peut être utilisé pour des murs de plus d'une demi-brique d'épaisseur et de moins de 4 m de haut. Tous les 1 à 1,50 m, on diminue l'épaisseur d'une paroi pour augmenter celle de l'autre. Les murs sont toutefois reliés tous les mètres environ par des traverses en fer galvanisé.

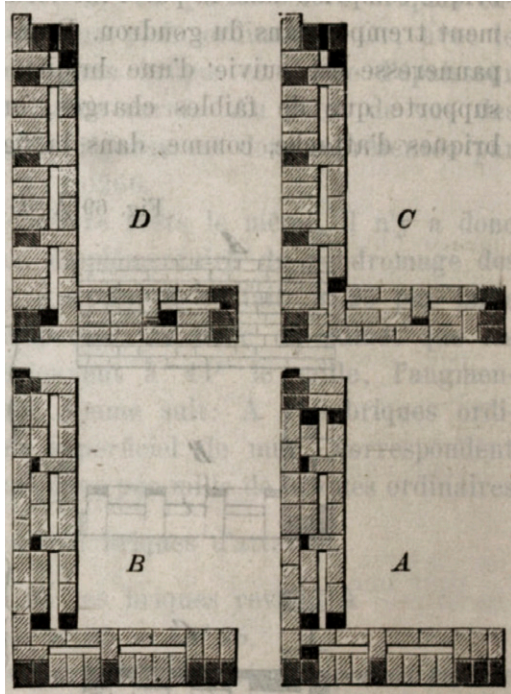


Planche 3 – Murs épais d'une brique trois-quarts.

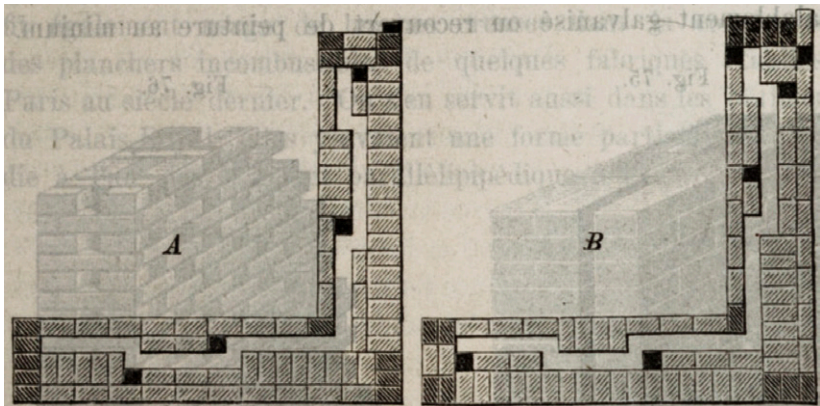


Planche 4 – Murs avec lame d'air en crémaillère.

Têtes de mur

Il arrive rarement que les murs d'un immeuble de logement s'arrêtent sans faire angle avec un autre pan de mur. Cependant, l'appareillage des têtes de murs est similaire à celui des trumeaux, à savoir l'espace entre les fenêtres et autres ouvertures de la façade, qui sont bien plus fréquents. Bien que les fenêtres soient généralement rangées dans des encadrements de pierre, la partie en brique des trumeaux s'y adosse de la même manière qu'un trumeau totalement fait de brique. La fin de mur est généralement marquée par des demis, des quarts ou de trois-quarts de brique. Certains raccords sont également réalisés avec des demi-briques longues, à savoir des briques coupées dans leur longueur. Dans les pages qui suivent, plusieurs exemples de tête de mur sont illustrés.

Suivant l'appareillage, les saillis à combler varient. La planche 1 présente trois têtes de murs; en A, appareil en panne-resse, en B, appareil anglais et en C, appareil en losange. La partie foncée des murs représente les têtes, à savoir les briques ajoutées pour fermer l'appareil. En A ce sont des demis et des pleines qui sont employées, en B ce sont des trois-quarts et des demis et en C, ce sont des demis et des trois-quarts.⁴⁵ Il faut, comme pour le reste du mur, toujours éviter la continuité des joints montants. Ci-après, les règles édictées dans le traité de Germano Wanderley:

45 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 17.

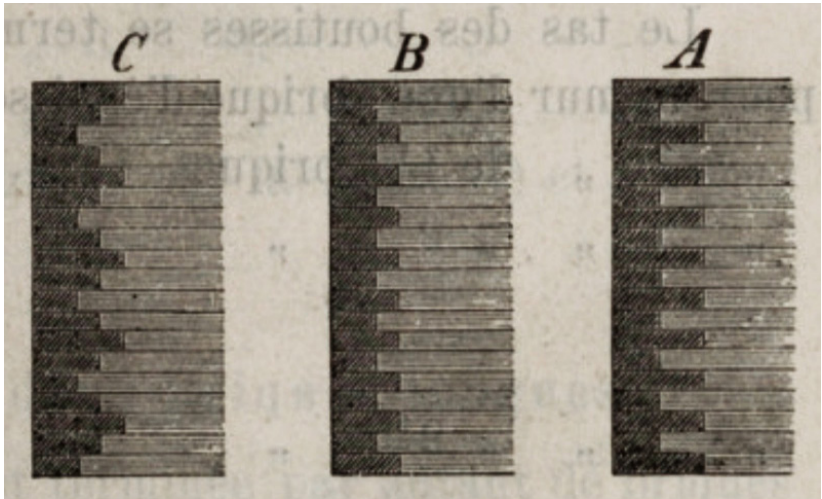


Planche 1 – Trois différentes têtes de murs.

“Les règles à suivre dans la construction d’une tête de mur sont:

1° Éviter autant que possible les petites parties de brique.

2° Placer toujours les trois-quarts de brique dans l’assise des panneresses.

3° Faire en sorte que les demi-briques longues soient toujours dans l’assise des boutisses, et

*4° Ne jamais placer ces demi-briques à l’angle même de l’assise.”*⁴⁶

Dans les exemples qui vont suivre, on se cantonnera aux murs d’une brique et d’une brique et demi d’épaisseur, qui mesurent respectivement 25 et 38 cm sans crépis, car les dimensions des murs de logement lausannois sont rarement plus grandes.

Abouts de murs dans l’appareil anglais

Planches 1-2: en se servant de trois-quarts de brique⁴⁷

Planches 3-4: en se servant de demi-briques longues⁴⁸

Abouts de murs dans l’appareil en losange

Planches 5-6: en se servant de trois-quarts de brique⁴⁹

Planches 7-8: en se servant de demi-briques longues⁵⁰

Ici, le traité illustre également l’appareil sous forme de baie, qui est en quelque sorte la moitié d’un trumeau. On se rend compte que les baies entrent dans la catégorie des abouts de mur.

46 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l’allemand par A. Bieber, 1880-1885, p.18.

47 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l’allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 19.

48 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l’allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 20.

49 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l’allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 22.

50 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l’allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 22.

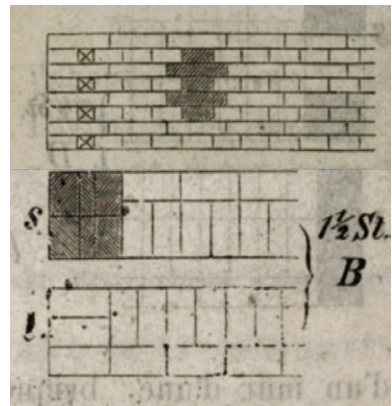
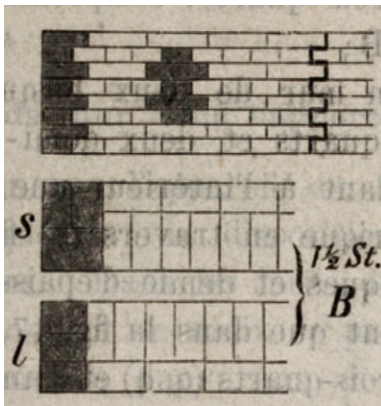
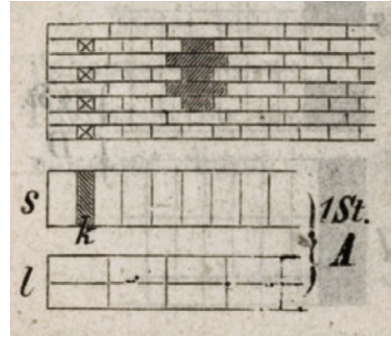
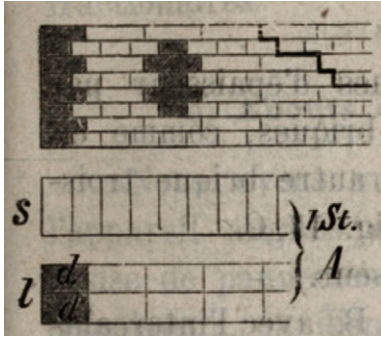


Planche 1-2
anglais- trois-quarts de brique.

Planche 3-4
anglais- demi-briques longues.

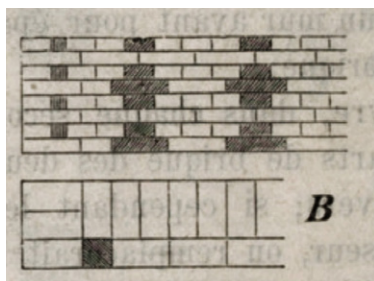
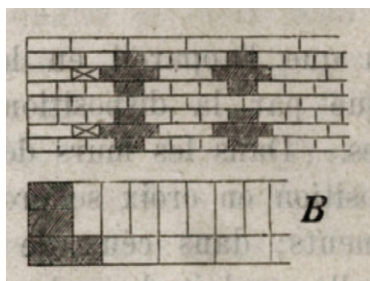
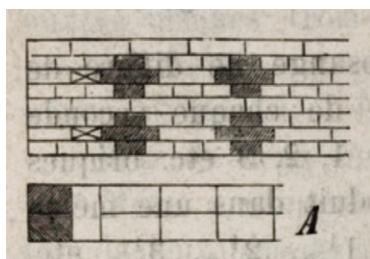


Planche 5-6

losange - trois-quarts de brique.

Planche 7-8

losange - demi-briques longues.

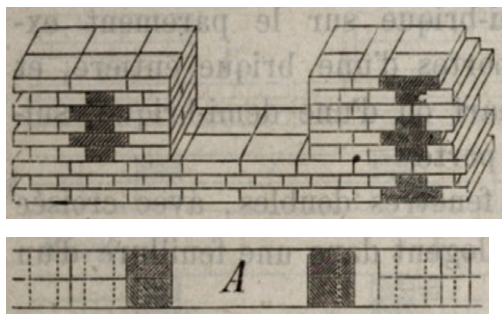


Planche 9-10 – baie épaisse d'une brique.

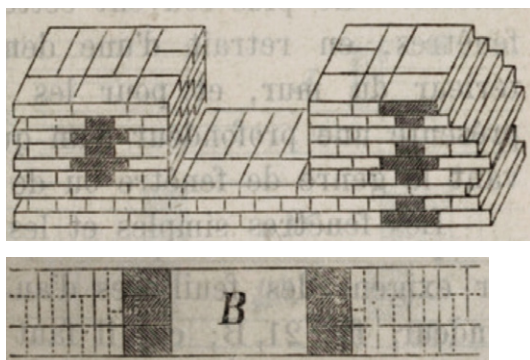


Planche 11-12 – baie épaisse d'une brique et demi.

Angles de murs

C'est la partie la plus importante du mur, souvent par laquelle on commence à le monter. Dans cette partie, nous nous limiterons aux angles droits.

Voici les explications que nous donne Germano Wanderley dans son traité:

1° Faire alterner les assises de boutisses avec les assises de panneresses.

2° Disposer de la même manière les assises correspondantes des murs de même direction en sorte que l'on ait aux angles une assise de boutisses dans un sens, et une assise de panneresses dans l'autre. L'application rigoureuse de cette règle facilite beaucoup le travail, d'autant mieux que les maçons commencent toujours le mur par ses angles.

3° Faire traverser les assises de panneresses et arrêter contre elles les assises de boutisses." ⁵¹

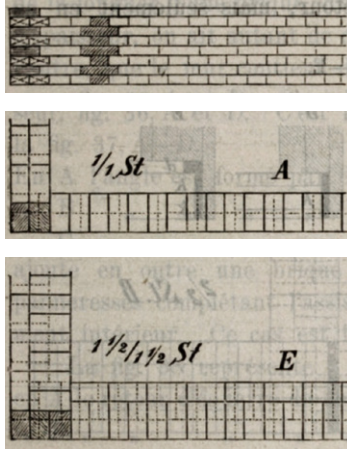
51 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 31.

52 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 35.

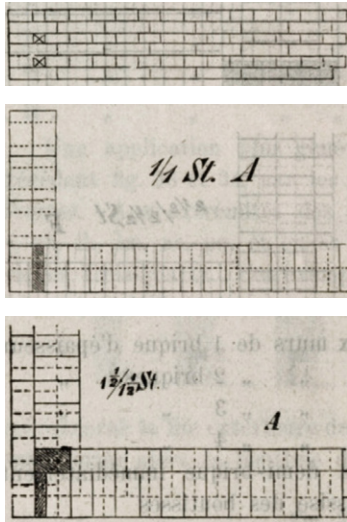
53 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 36,38.

54 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 39.

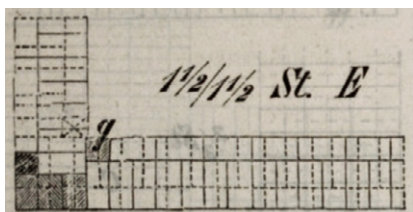
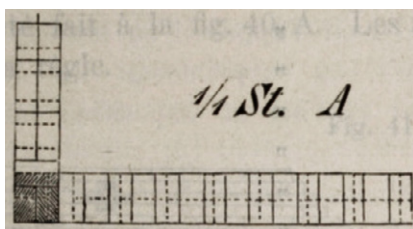
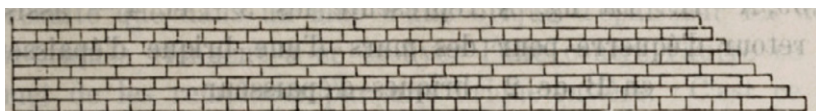
55 Wanderley, Germano: "Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique", traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 40,41.



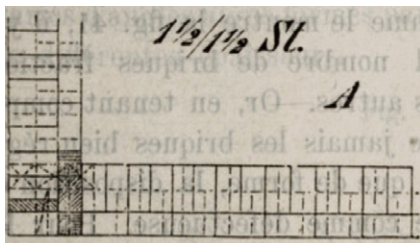
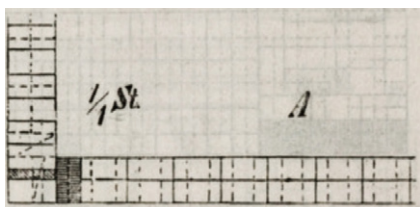
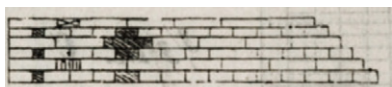
Planches 1-3 – Retours d'équerre dans le cas de l'appareil anglais et de l'emploi de trois-quarts de brique.⁵²



Planches 4-6 – Retours d'équerre dans le cas de l'appareil anglais et de l'emploi de demi-briques longues.⁵³



Planches 7-9 – Retours d'équerre dans le cas de l'appareil en losange et de l'emploi de trois-quarts de brique.⁵⁴



Planches 10-12 – Retours d'équerre dans le cas de l'appareil en losange et de l'emploi de demi-briques longues.⁵⁵

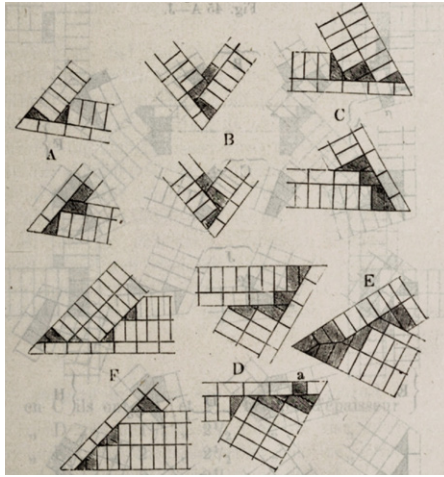


Planche 13 – Différents appareillages d'angles aigus

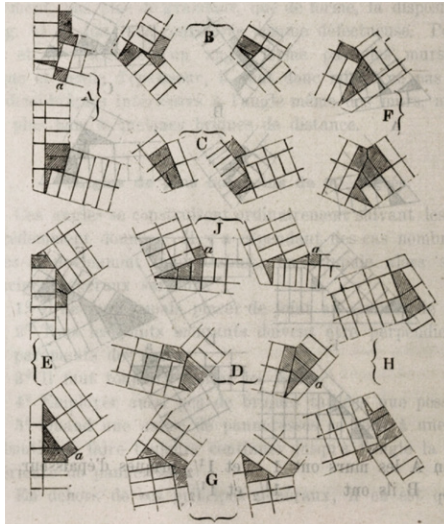


Planche 14 – Différents appareillages d'angles obtus

Entrecroisement

“Lorsqu'un un intérieur rencontre un autre mur, il y a simple jonction ou bien entrecroisement suivant que celui-ci est un mur extérieur ou intérieur.

Les principes généraux de la disposition de l'appareil dans les jonctions et croisements sont:

1° Faire traverser l'assise des panneresses et arrêter de chaque côté contre elle, celle des boutisses.

*2° Faire chevaucher les panneresses au point de raccordement d'un quart de brique sur les boutisses sous-jacentes, afin d'obtenir le croisement des joints.”*⁵⁶

Dans l'entrecroisement de deux murs intérieurs, la disposition de l'appareil est très simple. On forme d'abord l'assise des panneresses de l'un des murs, puis celle des boutisses de l'autre en croisant les joints d'un quart de brique, comme le montre la planche 2. Elle représente les croisements de murs ayant de 1 jusqu'à 3 briques d'épaisseur.

56 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 46,47.

57 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 48.

58 Wanderley, Germano: “Traité pratique de constructions civiles, La pierre et la brique”, traduit de l'allemand par A. Bieber, 1880-1885, p. 51.

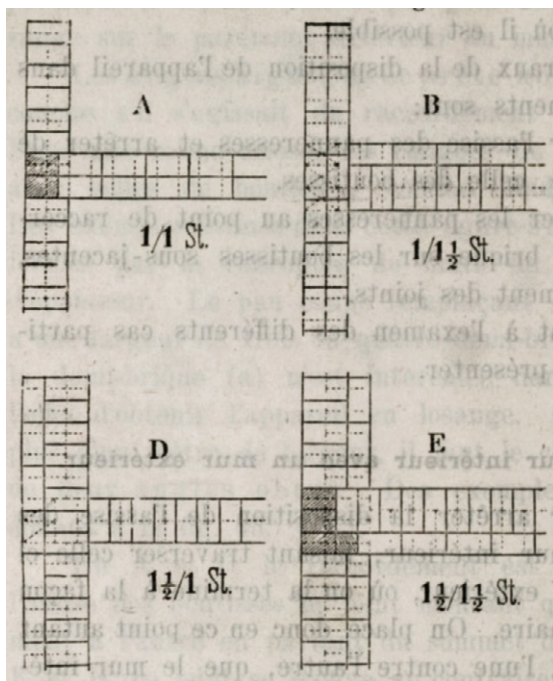


Planche 1 – Jonction d'un mur intérieur avec un mur extérieur⁵⁷.

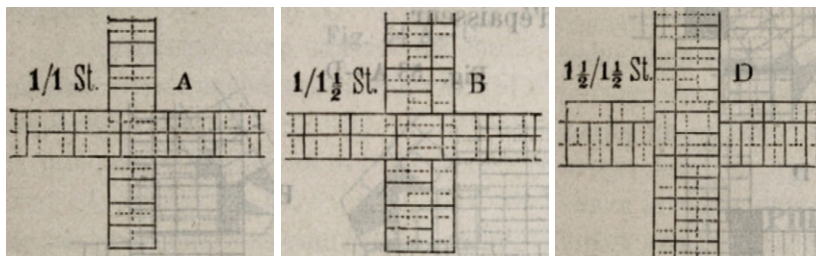


Planche 2 – Croisement des murs intérieurs⁵⁸.

Protection des murs

Un mur en brique de terre cuite nécessite d'être protégé. Sans protection, sa durée de vie descend drastiquement et renouveler une brique abîmée demande un travail conséquent. Il y a deux manières de garantir cette protection: la brique clinker et le crépis.

La brique clinker est une brique plus résistante que la brique standard, elle est cuite à des températures supérieures (entre 1200 et 1500°C) et devient imperméable. Elle est utilisée comme revêtement extérieur, dans l'optique de protéger le reste de la maçonnerie⁵⁹. Cependant, cette qualité de brique n'est pas produite en Suisse, ni à cette période, ni aujourd'hui, ou du moins, pas avec des glaises locales. En effet, certaines qualités de glaise, notamment celle nécessaire à la production de clinker, ne se trouvent pas en Suisse. Aujourd'hui on les produit avec des glaises importées, souvent du sud de l'Allemagne⁶⁰.

Si la brique clinker reste absente du paysage bâti lausannois, ainsi que d'une majeure partie de la Suisse, la seconde méthode de protection des murs, le crépi, est partout. L'écrasante majorité des façades lausannoises sont enduites, préservant de la sorte la construction. La composition du crépi est la même que celle du mortier utilisé pour le hourdage des briques, c'est donc comme pour le mortier que l'utilisation d'une base de chaux prédomine jusqu'au début du XXe siècle. Elle sera remplacée par le crépi de ciment au cours du siècle, faisant disparaître les fours à chaux des campagnes suisses.

59 Sonnette, Stéphanie: "Où vas-tu, brique ?" in: Espazium, version du 02.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/ou-vas-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

60 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

Le problème de l'enduit de ciment est le même que celui du mortier de ciment; il ne respire pas, ce qui posera certains problèmes d'humidité dans le bâtiment, qui seront discutés au dernier chapitre de cette seconde partie.

L'enduit se pose sur des briques préalablement mouillées et s'étale avec une taloche sur une épaisseur d'environ 2 cm. La finition du crépi peut prendre plusieurs aspects, selon la technique employée.

La maçonnerie est bien protégée, mais en même temps, l'agencement bien organisé des briques se retrouve dissimulé derrière le crépis, rendu invisible aux yeux non avertis.

Mais pourquoi vouloir à tout prix protéger ces briques des intempéries, alors qu'en toiture un autre élément de terre cuite, la tuile plate, y est exposé ? La différence de traitement peut sembler contradictoire, on assure un revêtement complet de la brique pour éviter tout contact avec l'extérieur, alors que la tuile plate a comme fonction principale de protéger le bâti, s'exposant elle-même à tous les mauvais temps.

Le chapitre suivant se penche donc sur la tuile plate de terre cuite, utilisée à Lausanne bien avant son industrialisation.

Tuiles

La tuile est employée à la couverture des édifices depuis des milliers d'années, faites de terre cuite, elle mesure de 10 à 15 mm d'épaisseur, doit pouvoir porter le poids d'un homme et présente les qualités suivantes; imperméabilité, légèreté, sonorité, inataquable à la gelée et de forme telle que l'eau ne puisse y stagner. Sa fabrication est similaire à celle de la brique, mais elle nécessite plus de soins.⁶¹

Dans le pays de Vaud, avant la tuile plate industrielle utilisée dès la seconde moitié du XIXe siècle, l'histoire des recouvrements de toitures a connu plusieurs évolutions. Très peu d'indications portent sur la période préhistorique, on suppose que le recouvrement se faisait à l'aide de végétaux, en chaume notamment. Dès l'époque gallo-romaine (fin du Ier siècle av. J.-C., fin du IIIe/IVe siècle ap. J.-C.), les vestiges et les textes offrent une documentation des techniques de recouvrement. L'utilisation de la terre cuite vient des régions méditerranéennes et atteint l'Helvétie à cette époque. Les grandes tuiles *tegula*, dont les joints sont recouverts de tuiles en canal *imbrex*, se démocratisent peu à peu jusqu'à devenir le recouvrement le plus répandu du pays. La production est locale et leur qualité est remarquable.⁶² Le poids des tuiles nécessitait des charpentes fortes et leur pente était faible, ce qui pouvait provoquer quelques désagréments avec les fortes charges de neige. Le bardeau de bois prend la place qu'occupait la tuile *tegula*, et interrompt momentanément l'essor de la tuile. En France, la tuile

61 Chabat, Pierre:
"La brique et la terre
cuite : étude historique de
l'emploi de ces matériaux,
fabrication et usages,
motifs de construction
et de décoration choisis
dans l'architecture des
différents peuples"; avec
la collab. de Félix Mon-
mory, 1881-1882. p.126

62 Weidmann
Denis et Matile, Charles:
"Tuiles anciennes du
Pays de Vaud" in: section
Monuments historiques
de l'Etat de Vaud, 1978.

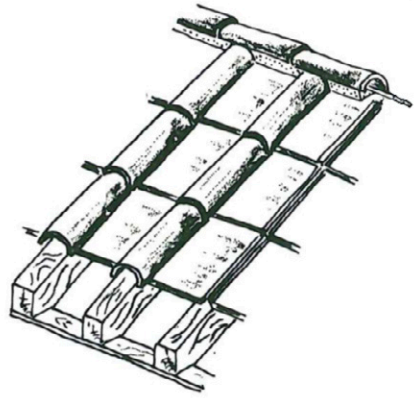
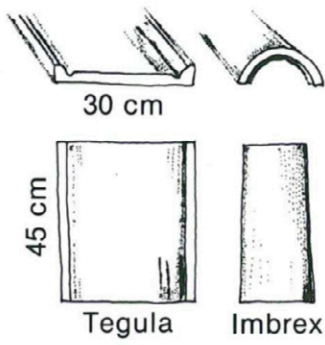


plate rectangulaire à talon apparaît, elle est moulée d'un côté, ce qui permet une production rapide, mais il faudra attendre le début du XIVe siècle pour la voir arriver en Suisse, sur des édifices d'une certaine importance. Ce sont les moines cisterciens qui aident au développement plus général de la tuile plate et, suite aux grands incendies du Moyen-Âge, elle remplace les anciennes couvertures du pays⁶³. Cette tuile nécessite une pente de toit importante, de minimum 30°, pour assurer un bon écoulement de la pluie et de la neige fondue. À cette époque, ce sont les paysans qui moulaient leurs propres tuiles, à la main, durant la mauvaise saison. La tuile plate "à la française" perdure jusqu'au XVIIe siècle, moment où la tuile "à l'allemande", déjà utilisée en suisse alémanique, prend définitivement sa place. Cette tuile est plate, mais ses deux faces sont moulées, offrant un crochet de meilleure qualité et des rainures sur la face extérieure, qui guident l'écoulement de l'eau⁶⁴.

La tuile était un produit ultra-local, chaque hameau possédait sa propre qualité de glaise, qui donnait une couleur bien précise à leurs toitures. À Lausanne, dans le Gros-de-Vaud et le Nord Vaudois, ce sont les tuiles rouges orangées qui caractérisent les toitures. L'Est vaudois, le Lavaux, la Côte et les pieds du Jura ont des teintes plus claires, allant du rose saumon au jaune clair. Ces couleurs tendent à se mélanger lors de l'industrialisation de la tuile dans le dernier quart du XIXe siècle, avec la modernisation des tuileries et briqueteries. Les usines, proches des grands axes de communication, notamment les

63 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

64 Grote, Michèle: "Les tuiles anciennes du Canton de Vaud", in: Cahiers d'archéologie romande n°67, 1996, p.19-22.



Tuiles rouges orangées des toitures lausannoises – Escaliers du marché.

chemins de fer, exportent leurs produits sur de plus grande distance, ce qui ne garantit plus la couleur locale des toitures.⁶⁵

La production industrielle de la tuile plate est similaire à celle de la brique, toutes les étapes de fabrication sont les mêmes, seule la forme du produit change. Elle mesure généralement 16 cm de large pour 38 cm de long. À l'origine le pureau se termine par une découpe pointue, c'est durant sa période industrielle qu'elle prend parfois la découpe arrondie. On retrouve également les tuiles arêtières et faîtières, similaires aux tuiles canales encore utilisées dans le sud de l'Europe, elles servent à recouvrir les jointures entre deux pans de toit. Il y a également plusieurs tuiles de raccord qui permettent de couvrir les points de rencontre des jointures.

La tuile possède deux talons, qui lui permettent de s'accrocher à un lattage horizontal en bois. L'espacement du lattage varie en fonction de la pente du toit et de la pose de la tuile. Le couvreur aménage un espace ventilé, sous les tuiles, assez large pour que l'air vienne essuyer les potentielles gouttelettes avant qu'elles n'atteignent le lattage.

La technique de pose de la tuile plate a évolué au travers de son histoire, l'appareillage actuel, déjà adopté au XIXe siècle, repose sur le double recouvrement. Seule la partie basse de la tuile, le pureau, est exposée aux intempéries, le reste de la tuile étant recouvert par la rangée du dessus, posée en quinconce. Le lattage horizontal est serré, il est espacé de 15 cm environ. Il existe également la pose en couronne,

65 Weidmann
Denis et Matile, Charles:
"Tuiles anciennes du
Pays de Vaud" in: section
Monuments historiques
de l'Etat de Vaud, 1978, p.
3-4



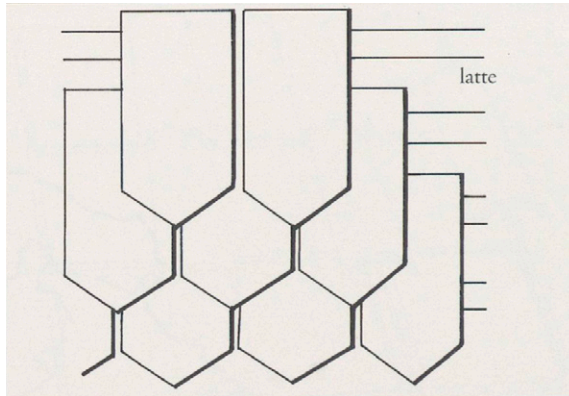
description image

avec rangées doubles, qui offre une dominante horizontale à la toiture.⁶⁶ Une technique plus ancienne se base sur le simple recouvrement, où les tuiles sont adossées côte à côte, en rangs verticaux, les espaces étant comblés par des tavillons intercalaires en bois. Cette pose nécessite moins de tuiles, seul un tiers de cette dernière est recouverte, ce qui permet un lattage espacé d'environ 24 cm, mais la durée de vie du recouvrement est plus courte, les tavillons s'abimant rapidement⁶⁷.

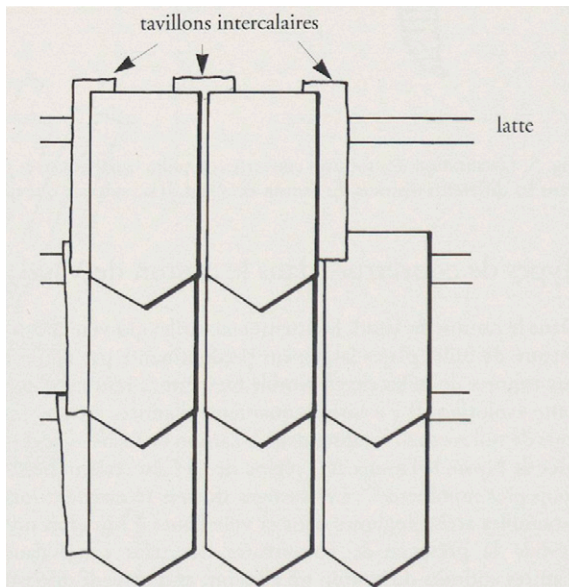
À la fin du chapitre précédent, la différence de traitement entre la brique et la tuile était mentionnée. Pourquoi vouloir assurer un revêtement complet de la brique afin d'éviter tout contact avec l'extérieur, alors que la tuile plate a comme fonction principale de protéger le bâti, s'exposant elle-même à tous les mauvais temps ? La réponse se trouve dans la mise en œuvre. Lorsqu'une tuile arrive en fin de vie, qu'elle est cassée ou qu'elle devient poreuse et qu'elle n'assure plus l'étanchéité attendue, on la change. Cette action ne nécessite pas un travail trop exigeant, les tuiles étant posées sur le lattage, elles se retirent sans trop de difficulté. Cette facilité de remplacement ne s'applique pas aux murs de brique: le mortier qui relie les différents éléments de terre cuite constitue un vrai obstacle. De plus, on ne change que rarement un seul élément, si plusieurs briques doivent être remplacées alors la solidité même de la structure est mise à mal. Le problème majeur des murs porteurs, c'est qu'ils portent; il faut donc les protéger au mieux pour éviter les réparations futures.

66 Bürki, Oscar: "Utilisation actuelle de la tuile plate dans le canton de Vaud", in: section Monuments historiques de l'Etat de Vaud, 1978.

67 Grote, Michèle: "Les tuiles anciennes du canton de Vaud", in: Cahiers d'archéologie romande n°67, 1996, p.12.



Tuile plates – double recouvrement



Tuile plates – simple recouvrement

Transport

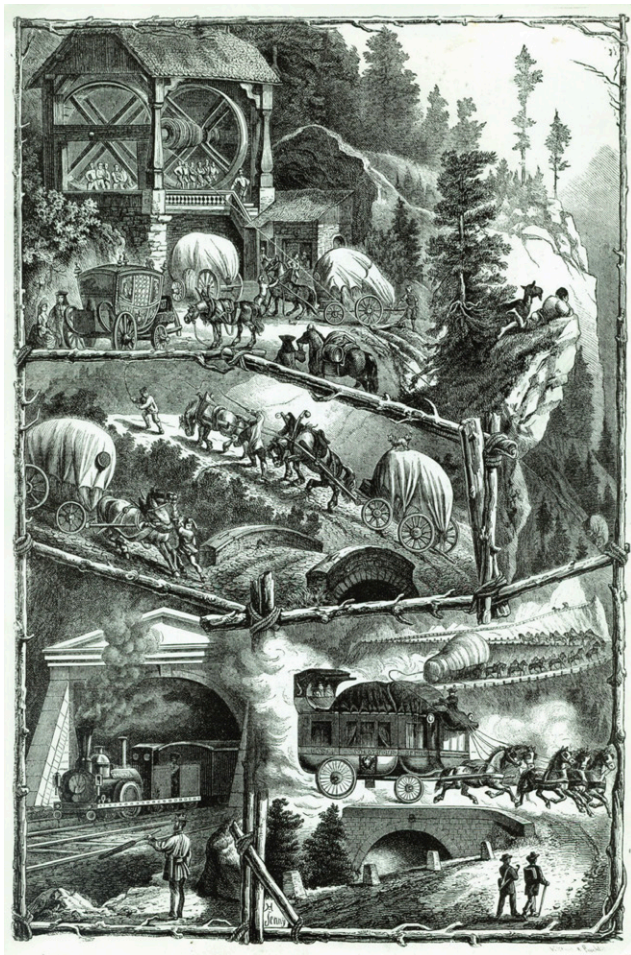
Avant l'arrivée des voies de chemin de fer en Suisse, les déplacements se font par traction animale, que ce soit pour le transport des briques, ou plus généralement celui des marchandises, ou des personnes. On observe une amélioration des chars et voitures depuis le XVI^e siècle, grâce à l'usage croissant du fer dans leur fabrication. La confection d'essieux métalliques, déjà attestée depuis le XV^e siècle, se démocratise plus tardivement, au XIX^e, lorsque les coûts d'achat et d'entretiens baissent. C'est cette nouveauté technique et l'aménagement de routes carrossables, entre la fin du XVIII^e et le début du XIX^e siècle, qui permettent d'augmenter les distances parcourables.

En Suisse, la traction animale, principalement réalisée par des chevaux, arrive à son apogée technique lorsque le transport ferroviaire fait son apparition, dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Son utilisation diminue fortement, le transport de marchandise, et donc de la brique, se faisant désormais par voie ferrée pour les moyennes et grandes distances. Cependant, malgré le développement ferroviaire, la fabrication industrielle des briques reste locale, car le poids du matériau démotive les trajets trop conséquents.

Depuis les années 1850, la traction animale se retrouve à nouveau restreinte aux courtes distances, mais son utilité reste d'importance capitale; le transport de marchandises augmente drastiquement suite à l'arrivée du train, les chars et voitures desservent désormais les gares

68 Schiedt,
Hans-Ulrich: "Voitures
et chars", in: Diction-
naire historique de la
Suisse (DHS), version du
27.12.2014, traduit de l'al-
lemand. Online: [https://
hls-dhs-dss.ch/fr/ar-
ticles/048993/2014-12-27/](https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/048993/2014-12-27/),
consulté le 03.12.2021.

du pays. C'est au début du XXe siècle que les véhicules autotractés engendrent la disparition progressive de ce moyen de transport, premièrement en remplaçant le déplacement de personnes, puis dans les années 1920, celui des marchandises.⁶⁸



Autrefois et aujourd'hui, un résumé des moyens de transport au col du Bas-Hauenstein vers 1860, xylographie réalisée par Heinrich Jenny (Musée de la communication, Berne).

Le quartier des amis à la Pontaise, vestige d'une époque, passé au rayon X

La théorie est importante. La pratique l'est encore plus. Pour ajouter de la profondeur à cette recherche historique, il est primordial de se pencher directement sur le logement lausannois de la période concernée, sur ses façades et comment la construction en influence la composition. À l'aide d'un outil redoutable, le *redessin*, je vous propose de partir à la découverte de ce qui se cache derrière l'enduit, l'envers du décor.

Comme cas d'étude, un quartier implanté à la Pontaise, dans le nord-ouest lausannois, le quartier des Amis. Situé en retrait de la rue de la Pontaise, il regroupe plusieurs logements de deux à quatre étages sous toiture. De caractère modeste pour les unes et généreux pour les autres, ces habitations exhibent des éléments de façade dont l'expression est typiquement lausannoise. Toutes construites entre 1869 et 1911, ces maisons sont, pour la plupart, des immeubles de rapport, comme en attestent les archives trouvées à la ville.

Au travers du redessin de cinq de ces façades, l'appareil en maçonnerie de briques dissimulé derrière l'enveloppe est révélé à la manière d'une radiographie; il rythme les proportions de l'édifice et l'ordonne. Ce travail illustre la mise en œuvre de cet objet de terre cuite et atteste son usage à Lausanne pendant cette tranche d'histoire.



Photographie de la main d'Albert von Kolliker prise le 23 janvier 1896, une des premières photos au rayon X, réalisée par Wilhelm Röntgen, inventeur du procédé.

Un second rôle que joue ce cas d'étude est celui de l'ouverture vers le *Projet de Master*. De fait, l'urbanisme du quartier est chaotique, voire inexistant; la construction des immeubles semble ne relever d'aucune planification préalable. En conséquence, la densité du quartier est relativement basse opposée aux logements alentour. Ce morceau de ville, malgré son ancienneté et son caractère presque villageois, risque, tôt ou tard, de disparaître de la carte communale, et d'être remplacé par des logements plus denses et probablement sans appartenance à une quelconque identité régionale. Les redessins présentés dans ce chapitre permettront également de proposer un projet en amont de la potentielle déconstruction du site, et de prendre en compte sa substance et ce qui le rend si lausannois.



Quartier des Amis en rouge brique foncé, on aperçoit la cathédrale en bas à droite, pour se situer dans la ville.



Quartier des Amis – en rouge brique, les façades redessinées – 1:2000



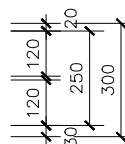
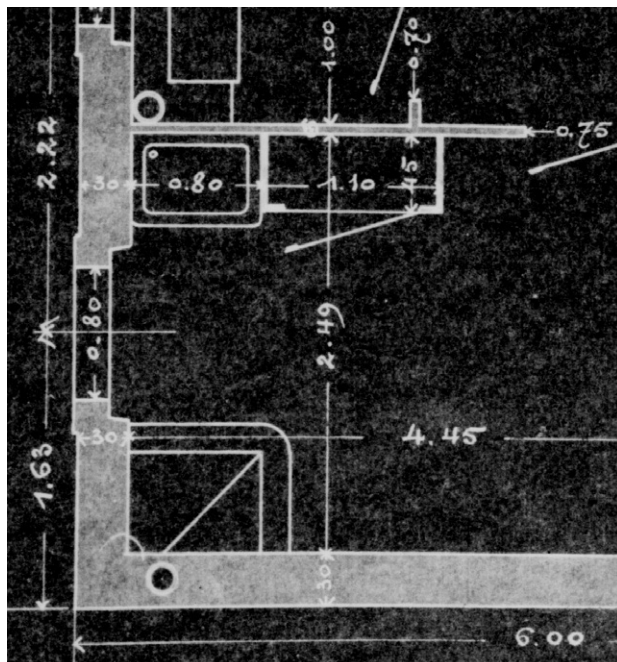
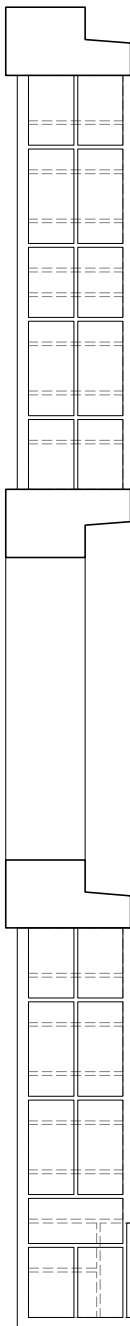
Quartier des Amis – atmosphère du lieu



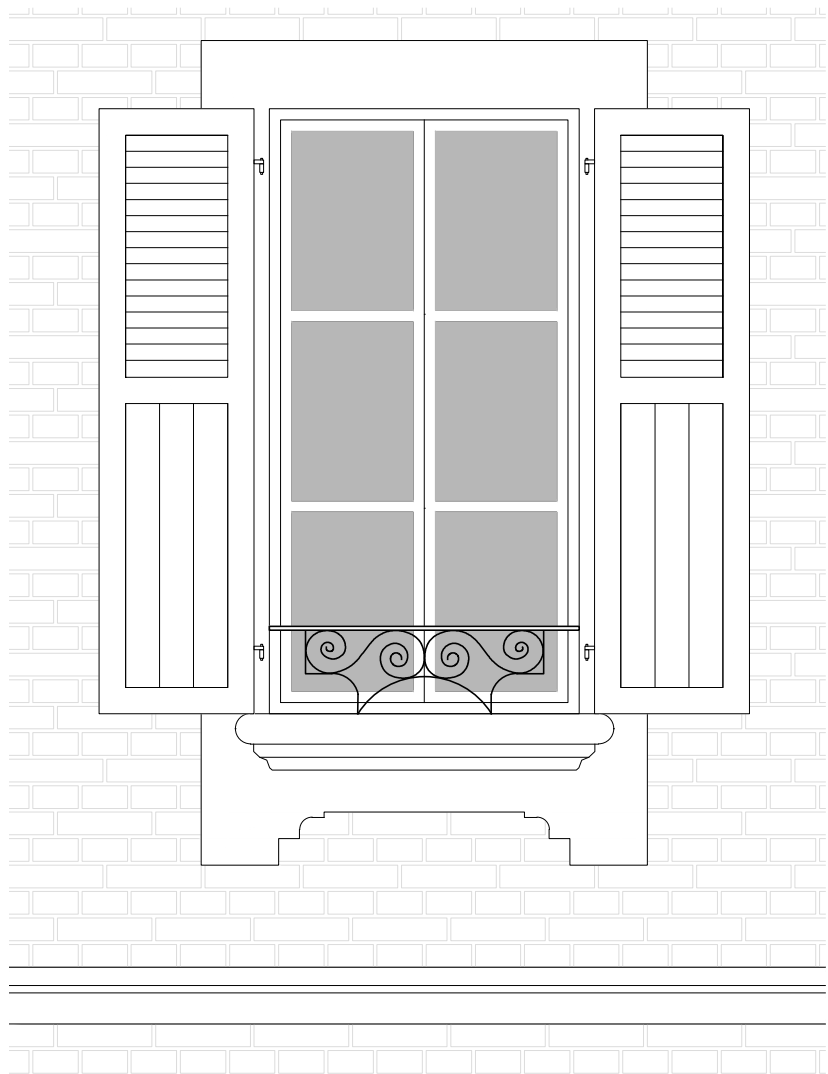
Quartier des Amis – atmosphère du lieu



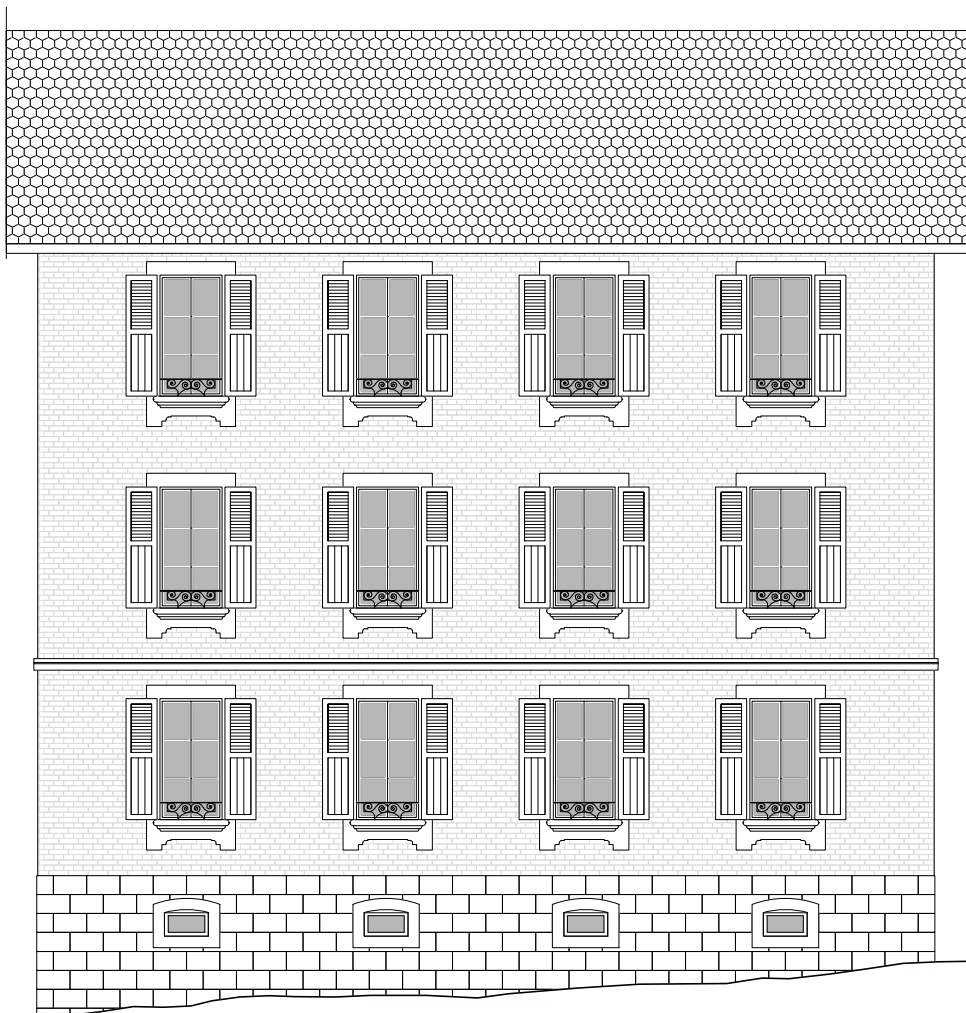
Quartier des Amis – atmosphère du lieu



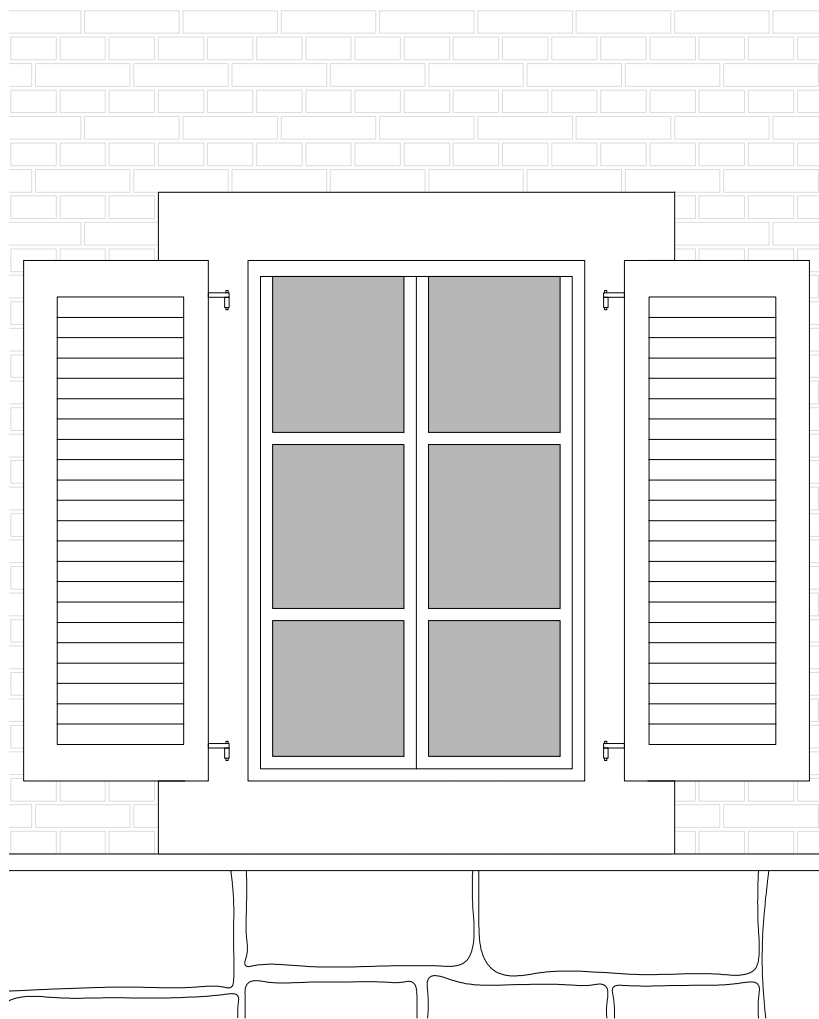
Rue des Crêtes II – appareil en losange – angle sud-est de la maçonnerie – 1:20



Rue des Crêtes 11 – détail d'une fenêtre – 1:20



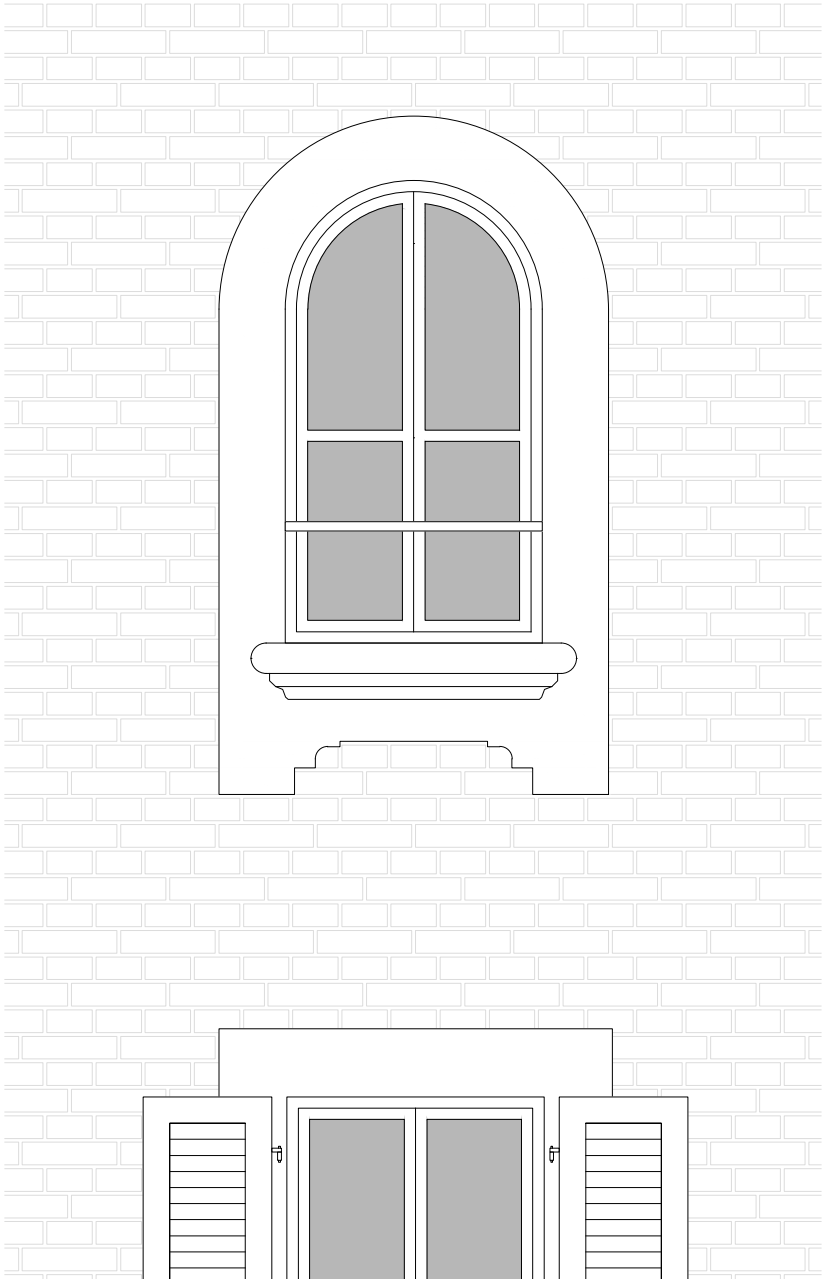
Rue des Crêtes 11 – façade est – 1:100



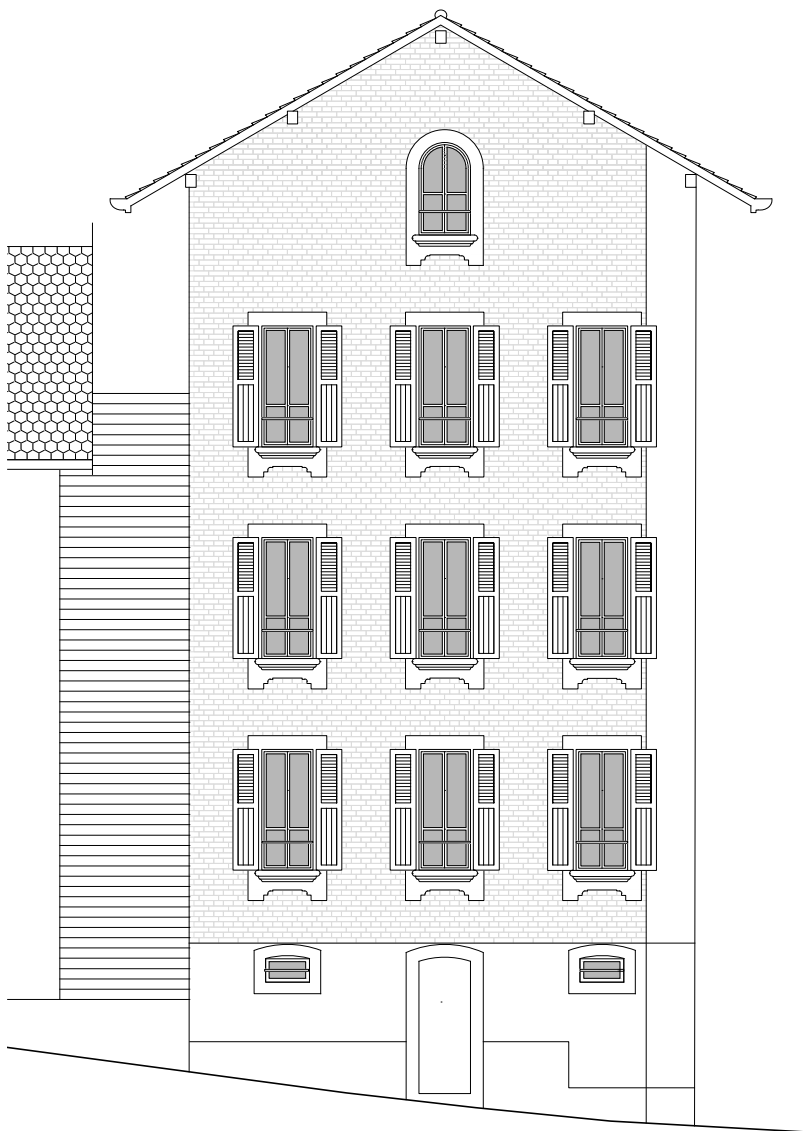
Rue des Amis 1 – détail d'une fenêtre – 1:20



Rue des Amis 1 – façade sud – 1:100



Rue des Crêtes 15 – détail d'une fenêtre – 1:20



Rue des Crêtes – façade est – 1:100

Construire au XXI^e siècle, les techniques anciennes de construction remises au goût du jour ?

Comme expliqué dans l'introduction, le domaine de la construction fait face au problème du réchauffement climatique mais également à celui de l'identité régionale. L'attention portée sur la brique le long de ces pages, nous apporte quelques débuts de réponses. À Lausanne, la brique structurelle est utilisée depuis longtemps et son industrialisation a permis une exploitation facilitée. C'est un produit local, dont l'impact environnemental est relativement bas, grâce au perfectionnement des techniques de production et de la grande durée de vie du matériau. Bien que absente du paysage visuel de la ville, la brique reste un des fondements de l'identité lausannoise.

Comment construire avec de la brique au XXI^e siècle, en s'inspirant des techniques développées depuis le milieu du XIX^e jusqu'au début du XX^e, tout en tenant compte des enjeux et besoins actuels ? Il est bon de commencer par s'intéresser aux nouvelles dimensions à prendre en compte: la production, l'impact énergétique, la durabilité, les normes et l'identité.

Nouvelles dimensions à prendre en compte (comparaison avec l'époque);

PRODUCTION

Avant de vouloir tout construire en brique, il faut se pencher sur l'état actuel de la filière, en particulier sur l'état de sa production. Depuis 1955, la Suisse est passée d'une septantaine d'usines de briques et tuiles, à moins d'une quinzaine en 2000. Celles qui restent sont agrandies et modernisées⁶⁹ et la filière n'emploie aujourd'hui plus que 500 personnes (contre 3400 en 1970)⁷⁰. Les terres argileuses sont abondantes en Suisse et la matière première est loin d'être épuisée, l'usine de Crissier par exemple est exploitée depuis 1957 et peut l'être pour encore cinquante ans. Aujourd'hui, on estime que les glaisières en service vont l'être pour encore une centaine d'années. Le problème c'est qu'il est difficile d'obtenir un permis pour exploiter de nouvelles glaisières ou même pour agrandir une exploitation, selon Christian Kolly⁷¹ et Ruedi Räss⁷². L'urbanisation croissante freine le développement de la filière car elle se rapproche de plus en plus des lieux d'extraction, comme à Crissier où un projet de maisons unifamiliales est en développement⁷³.

La technique de production reste très similaire à celle des débuts de l'industrie de la brique, avec quelques améliorations, notamment celle des fours et de leur demande en combustible.

La stabilité de la filière est quelque peu relative; d'un côté le marché de l'immobi-

69 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

70 Sonnette, Stéphanie: "D'où viens-tu brique ?" in: Espazium, version du 08.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/dou-viens-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

71 Christian Kolly, directeur de TFL, Tuileries Fribourg & Lausanne AG, est membre de l'association Industrie suisse de la terre cuite.

72 Ruedi Räss, professeur au Laboratoire d'essais et de recherche p+f Sursee, membres de l'association Industrie suisse de la terre cuite.

73 Sonnette, Stéphanie: "D'où viens-tu brique ?" in: Espazium, version du 08.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/dou-viens-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

lier fluctue et de l'autre les usines ont été modernisées et leur capacité de production est bien plus importante, ce qui met les entreprises en état de surcapacité par rapport à la demande actuelle.⁷⁴ Malgré les quelques problèmes que la filière endure, chaque année, c'est quelque 830 000 tonnes de briques qui sont utilisées pour la construction en Suisse, avec une part d'importation qui s'élève à 12%. Quant à la tuile, sa production représente 4 mio de m² ⁷⁵. On constate aussi que la brique de ciment est grande concurrente à la brique de terre cuite, de par son prix principalement⁷⁶.

Le transport de la brique et de la tuile se fait toujours par train sur les grandes distances, et par camion lorsque le chantier est proche de l'usine.

ÉNERGIE GRISE ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Du point de vue énergétique, la brique suisse est plutôt bonne élève: matière première et production locale et abondante, les briqueteries livrent au plus loin dans un rayon d'une cinquantaine de km. De plus les usines sont proches des voies de communication et le chemin de fer est fréquemment utilisé pour le transport sur de plus grandes distances⁷⁷.

Au niveau de la production, il y a une forte tendance à l'économie d'énergie, on utilise, depuis le début de l'industrialisation, la chaleur résiduelle des fours pour le séchage des éléments de terre cuite avant leur cuisson⁷⁸. Le principal problème de la brique c'est qu'elle est cuite à environ 1 000 degrés pendant 26 heures en

74 Sonnette, Stéphanie: "Où vas-tu, brique ?" in: Espazium, version du 02.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/ou-vas-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

75 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

76 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

77 Sonnette, Stéphanie: "D'où viens-tu brique ?" in: Espazium, version du 08.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/dou-viens-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.

moyenne, dans des fours actifs 24h/24, 7j/7, qui fonctionnent au gaz naturel⁷⁹. Selon le site belge écoconso.be⁸⁰, l'énergie grise de la brique de terre cuite s'élève à 450 [kWh/m³] pour la fabrication en nid d'abeille, 700 [kWh/m³] pour les perforées et à 1 200 [kWh/m³] pour les pleines. Ces valeurs sont relatives; la filière belge de la brique ne fonctionne pas forcément de la même manière que la filière suisse, mais cela nous donne un ordre de grandeur intéressant. Les briques généralement utilisées dans la construction suisse sont percées de trous, semblables au nid d'abeille, leur énergie grise est donc plus proche des 450 [kWh/m³] que des 1 200 [kWh/m³].

Ces valeurs peuvent sembler futiles, si on ne les compare pas avec d'autres matériaux de construction fréquents. Ci-dessous, quelques éléments de comparaison, classés selon l'énergie grise nécessaire à leur fabrication, toujours selon écoconso.be:

brique silico-calcaire creuse, 350 [kWh/m³]

béton, 500 [kWh/m³]

brique de ciment, 700 [kWh/m³]

béton armé, 1 850 [kWh/m³]

Les émissions de production de la brique de terre cuite sont donc similaires à celles du béton et bien supérieures à celles de la brique silico-calcaire creuse. Le béton armé est, quant à lui, plus que gourmand en énergie; il nécessite près de 3,5 fois l'énergie de la brique creuse pour un même volume produit.

78 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

79 Hubler, Lucienne: "Tuileries et briqueteries", in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 19.05.2015. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/014018/2015-05-19/>, consulté le 03.01.2022.

80 "L'énergie grise des matériaux de construction", in: écoconso.be, version du 31.10.2016, consulté le 12.01.2022.

Au premier abord, la brique silico-calcaire, faite de chaux, de sable et d'eau, semble idéale du point de vue énergétique. Mais certaines caractéristiques, comme la valeur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau, que nous verrons plus tard, permettent à la brique de se démarquer.

L'énergie grise du mortier de liaison, selon les techniques modernes d'application, est presque négligeable par rapport à celle de la brique.

Tout comme les carrières de pierre ou de ciment, les glaisières vaudoises à ciel ouvert impactent le paysage du canton. Cependant, ces lieux d'extractions inexplotés font l'objet d'une reconversion écologique, s'inscrivant dans les préoccupations environnementales récentes. Curieusement, ces anciennes exploitations industrielles prennent part à la sauvegarde d'une biodiversité fragilisée par les développements urbains, l'agriculture intensive et l'assèchement des zones humides. Des étangs se créent naturellement dans les bassins imperméables générés par l'extraction de terres argileuses, ils accueillent de cette manière des biotopes d'importance nationale. Il y a par exemple l'étang du Sépey à Cossonay, créé après la fermeture de la tuilerie dans les années 20. À Crissier, ce sont une vingtaine d'étangs inventoriés comme "objets mobiles". L'exploitant, *Tuileries Fribourg & Lausanne*, les "déplace" en fonction de ses besoins. Selon Christian Kolly⁸¹, cela implique certaines contraintes et surcoûts, qu'il assume pleinement, car elles rendent son exploitation socialement et environnementalement reconnue⁸².

81 Christian Kolly, directeur de TFL, Tuileries Fribourg & Lausanne AG, est membre de l'association Industrie suisse de la terre cuite.

82 Sonnette, Stéphanie: "Où vas-tu, brique ?" in: Espazium, version du 02.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/ou-vas-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.



L'étang de Sépey à Cossonay, apparu naturellement après la fermeture de la tuilerie.¹⁰³

DURABILITÉ

“Buildings are forever”

Cette vieille idée, comme quoi les bâtiments seraient éternels, semble bien dépassée. Si les châteaux du Moyen-Âge tiennent encore debout aujourd’hui, c’est parce que des rénovations et opérations de sauvegarde les ont maintenus en vie. Une construction s’abîme avec le temps, les matériaux sont soumis aux intempéries, au rayonnement solaire, à la pollution et à tout autre sortes d’attaques qui les détériorent. La brique ne fait pas exception à la règle, sa durée de vie n’est pas infinie. On ne peut pas changer les caractéristiques physiques d’une brique, mais on peut la protéger de manière à retarder sa dégradation. Dans les pays du Nord de l’Europe, on fait usage de la brique clinker, plus résistante, pour protéger les briques porteuses intérieures. Dans le pays de Vaud, et plus généralement en Suisse, on utilise le crépis, anciennement à base de chaux, on utilise actuellement plutôt des enduits de ciment ou synthétiques. Ces enduits ont certaines qualités, le ciment est très résistant à la compression et les matières synthétiques a l’avantage d’être élastique et prévient l’apparition de fissures sur la façade. Leur défaut principal c’est qu’elles ne sont que très peu perméables à la vapeur d’eau et empêchent la respiration de la façade, sujet qui sera traité plus loin dans le chapitre. De plus, les crépis synthétiques tendent à cloquer et à se décoller avec le temps⁸³.

L’industrie suisse de la terre cuite affirme qu’une tuile en terre cuite peut tenir 75 ans avant de devoir être remplacée, de-

83 Pittet Artisans: “Enduits naturels”, version du 22.09.2019. Online: <https://www.pittet-artisans.ch/pages/services/enduits-naturels/>, consulté le 05.12.2021.

vançant par exemple les tuiles en béton, en fibrociment et les plaques profilées en aluminium dont la durée de vie et la même, à savoir 50 ans⁸⁴. On peut décemment imaginer qu'un mur en brique non crépi tiendrait aussi longtemps que ces tuiles, il est donc raisonnable de dire qu'un mur de brique protégé d'un enduit, qui serait rénové dès que nécessaire, peut tenir bien plus longtemps, bien qu'une durée précise soit difficile à donner. L'entreprise Wienerberger, d'origine autrichienne, leader mondial de la brique, assure une durée de vie de 100 ans pour un bâtiment construit avec sa brique Porotherm⁸⁵. Les anciennes constructions en brique témoignent de sa durabilité, qui dépendra toujours des conditions du lieux et des protections mises en place pour assurer sa pérennité.

NORMES, ISOLATION, PERSPIRANCE ET INERTIE

Dans la continuité des problèmes liés au réchauffement climatique et à l'épuisement des énergies fossiles, le domaine du bâti, en Suisse, se voit imposé des normes minimales d'isolation, avec des valeurs U (qui désigne la conductivité thermique du bâtiment) toujours plus basses. Selon la norme SIA 380/1, sa valeur maximale autorisée est de 0,25 [W/m²K], c'est l'équivalent de 14 cm de laine de verre⁸⁶. Pour l'obtention du label Minergie par exemple, une valeur U de 0,15 [W/m²K] est nécessaire⁸⁷. Il y a donc une tendance à épaissir les façades des habitations pour en améliorer les capacités thermiques, ce qui va à l'encontre d'un autre problème auquel la Suisse fait face; le sol est un bien relativement rare. Il faut donc pouvoir optimiser

84 Industrie suisse de la terre cuite: "Développement durable". Online: https://terre cuite.ch/savoir-faire/dveloppement_durable, consulté le 12.01.2021.

85 Wienerberger: "La brique haute sérénité". Online: <https://www.wienerberger.fr/Produits/mur/Savoir-faire-et-conseils/la-brique-haute-serenite.html>, consulté le 12.01.2022.

86 Designo Rénovation: "Quelles sont les normes suisses pour isoler les façades de son bâtiment?". Online: <https://www.travauxrenovation.ch/quelles-sont-les-normes-suisses-pour-isoler-les-facades-de-son-batiment/>, consulté le 13.01.2022.

les épaisseurs de parois pour en assurer une meilleure utilisation.

La brique offre la possibilité de réaliser des murs porteurs de 12.5 cm d'épaisseur, ce qui est tout à fait compétitif, en comparaison avec le béton notamment. On peut concevoir des façades porteuses avec des briques de 15 cm et une isolation périphérique qui offre une valeur U très basse⁸⁸. De plus, elle représente un avantage économique, à 80 francs le m², contre 140 pour le béton⁸⁹. La terre cuite semble être un bon compromis, nous verrons plus tard les techniques de mise en œuvre possibles de cette dernière, en tenant compte des valeurs U désirables.

Une caractéristique de la brique, et plus généralement des constructions anciennes, n'est pas prise en compte dans les normes actuelles de la construction. Il s'agit de la *perspirance*, c'est-à-dire la perméabilité à la vapeur d'eau d'un mur. Elle se mesure par le coefficient de résistance à la diffusion de vapeur μ multiplié à l'épaisseur de la construction. Jusqu'à la fin du XIXe siècle, les matériaux de construction sont généralement perspirants, les mortiers de chaux, la brique de terre cuite ou crue, le torchi, le bois naturel ou encore le pisé ne sont pas étanches à la vapeur d'eau. C'est l'utilisation de crépis de ciment ou issus de la pétrochimie, remplaçant ainsi la chaux, qui a changé la donne. Les isolants plastiques et les pare-vapeur étanches ont renforcé cette transition.

Le problème de l'absence de paroi perspirante, c'est que l'humidité vient plus fréquemment de l'intérieur des logements

87 Association MINERGIE®: "Règlement et procédure de justification pour l'attribution du label MINERGIE® pour modules Murs et toitures", version de juin 2009, p.8.

88 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

89 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

que de l'extérieur, c'est notre respiration, notre transpiration, nos plantes vertes, nos aliments et nos installations sanitaires qui produisent en quantité de la vapeur d'eau, qu'il faut évacuer, ou il y a risque de dégâts dû à l'humidité (moisissures notamment). Bien entendu, on peut aérer les logements, ce qui refroidit considérablement les intérieurs en hiver, on a donc commencé à installer des systèmes de ventilations mécaniques relativement coûteux. Le plus simple, c'est d'utiliser des matériaux perspirants dans toute la composition du mur et de remplacer les pare-vapeur par des frein-vapeur, qui limitent le passage de vapeur d'eau. Dans l'idéal, la perméabilité augmente de l'intérieur vers l'extérieur de manière à éviter toute condensation⁹⁰.

Dans la conception des façades, il serait pertinent de tenir compte de cette caractéristique, ce qui limiterait les surcoûts liés à l'entretien de murs humides ou d'installation de ventilation mécanique onéreuse.

La brique possède également une bonne inertie thermique, pleine, elle atteint les 1800 [kJ/m³K], alors que la pierre, matériau reconnu pour son inertie exemplaire, arrive à des valeurs de 2520 à 2790 [kJ/m³K]. La brique alvéolée, dont les capacités isolantes sont plus élevées, voit son inertie thermique baisser à 586 [kJ/m³K], ce qui reste avantageux⁹¹.

L'inertie thermique se distingue de l'isolation thermique, elle définit la capacité d'un mur à emmagasiner la chaleur et de la restituer ultérieurement, c'est le déphasage. Ainsi, les chaleurs estivales

90 La maison nature, association sans but lucratif: "Pourquoi faire respirer nos murs ?"; Online: <https://lamaison-nature.ch/les-materiaux/mursperspirants/>, consulté le 06.01.2022.

91 Quelle Énergie, par Effy: "Tout savoir sur l'inertie thermique"; version du 02.09.2021. Online: <https://www.quelleenergie.fr/magazine/tout-savoir-inertie-thermique>, consulté le 13.01.2022.

émisent durant la journée, n'atteignent l'intérieur d'un logement que le soir, si ses murs disposent d'une bonne inertie.

IDENTITÉ

La perte d'identité régionale, évoquée en introduction, est accompagnée, en dehors du domaine de la restauration, par une perte de savoir-faire local, les anciennes méthodes de mise en œuvre s'oublient au bénéfice de constructions rentables sans réel langage lié à la ville et ses régions.

En ce sens, la brique fournit un début de réponse. Sa composition demeure inchangée, son utilisation est toujours d'actualité et la technique de mise en œuvre reste similaire à celle du début de son industrialisation. Effectivement, sa taille supérieure et la découpe interne de ses alvéoles technologiquement plus développée sont bien différentes, elles permettent à la brique de devenir concurrente directe aux matériaux usuels.

Mais en quoi la brique fait-elle une différence dans une perspective visuelle de l'identité d'une ville puisqu'on ne la voit pas ? Même si l'usage de la brique s'attache davantage à un savoir-faire local plutôt qu'à l'identité du paysage bâti de la ville, sa mise en œuvre affecte l'expression de la façade, au travers de l'enduit qui la protège. Son utilisation est donc indirectement liée au caractère des murs crépis, langage typique de constructions anciennes de la ville. Pour faire simple, à Lausanne, qui dit brique, dit crépi.

La terre cuite, dans son utilisation étendue, influence d'une autre manière l'identité de la ville; avec la tuile plate, elle impacte également, et de manière non négligeable, les toitures lausannoises.

On se rend compte que ce matériau, issu des glaisières du canton, influence grandement l'apparence des bâtiments de la ville et joue un rôle clef dans son identité.

La nouvelle brique normale; Swissmodul

Les entreprises suisses, face à la concurrence européenne, s'allient en 1874 pour défendre leurs intérêts et créent l'association *Industrie suisse de la terre cuite*. Aujourd'hui, cinq grandes entreprises la composent, ce qui ne représente évidemment pas tous les producteurs de briques et tuiles. Après la seconde guerre mondiale, elle développe le standard des briques de construction *Swissmodul*, dans un objectif similaire à celui de *la brique normale*, dépeinte dans le rapport de 1879 de M. Fayot. Chaque architecte et ingénieur peut dimensionner sa construction sur des bases similaires et se fournir chez n'importe quel fabricant suisse. La standardisation de ce matériau, ainsi que les normes suisses accrues par rapport à celles du reste de l'Europe représentent un net avantage pour les producteurs du pays, ainsi protégés des importations étrangères qui ne représentent que 12%⁹² du marché actuel⁹³. Le *Swissmodul* est encore utilisé de nos jours et sa réglementation est précisée dans la norme 266 de la SIA. Cette brique est modulaire, elle garde toujours la même longueur, 290 mm, peu importe le fabricant, mais sa hauteur et largeur varient pour satisfaire les variations désirées dans le projet. Le module est cannelé, ce qui favorise l'accrochage de l'enduit, et troué, diminuant ainsi son poids tout en augmentant ses qualités isolantes.

En Suisse allemande, on construit jusque dans les années 70 avec des briques de 25 cm de long et de 6 cm de haut, la largeur pouvant varier. Ce sont les descendantes de la brique normale imaginée en

92 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

93 Sonnette, Stéphanie: "Où vas-tu, brique ?" in: Espazium, version du 02.10.2018. Online: <https://www.espazium.ch/fr/actualites/ou-vas-tu-brique>, consulté le 25.11.2021.



Brique Swissmodul – 125 x 290 x 140 – Gasser Ceramic

1879. En Suisse romande, on est déjà passé à des modules plus gros, c'est d'ailleurs sur leur base que la *swissmodul* est dimensionnée. Aujourd'hui, la Suisse romande a tendance à construire avec des modèles de briques sans joints verticaux, remplacés par des tenons et des mortaises pour qu'elles s'emboîtent, limitant ainsi l'usage de mortier⁹⁴.

Un nouveau type de brique fait son apparition; la brique isolante (*ThermoCellit, Capo, Unipor,...*). Ses cavités sont remplies d'isolant, généralement en laine de roche ou de verre mais l'entreprise *Gasser Ceramic* en produit également avec de la laine de mouton suisse⁹⁵. Leurs dimensions ne sont pas basées sur celles du *swissmodul*, mais plutôt sur des valeurs U et des résistances à atteindre, et sont différentes selon les fabricants.

Malgré les multiples tentatives de création d'une seule brique normale, les industriels préfèrent proposer des modèles différents.

94 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

95 Gasser Ceramic: "Capo 425 LANA". Online: <https://gasser-ceramic.ch/ziegelei/capo-lana/?lang=fr>, consulté le 13.01.2022.

Tendances actuelles de mise en oeuvre

Depuis la brique normale, l'appareillage et la forme de la brique ont évolué favorisant une mise en œuvre facilitée. Avec des éléments plus gros et plus techniques, on arrive à des appareils réguliers, épais d'une panneresse ou d'une boutisse, pour des résistances à la compression compétitives. Les joints verticaux ne sont plus hourdés au mortier en Suisse romande, ce qui est encore le cas en Suisse allemande. La brique nécessite toujours d'être protégée des conditions extérieures, avec du clinker ou un enduit crépi. Le clinker produit en Suisse est fait de glaises étrangères, ce qui n'est pas pertinent dans le cadre d'une recherche axée sur l'usage de matériaux locaux. On constate une augmentation des exigences liées au confort thermique et à l'économie d'énergie dans la construction, c'est pourquoi les professionnels de la terre cuite ont développé la brique monolithe, avec élément isolant placé directement dans les alvéoles de cette dernière.

On peut donc construire communément de trois manière une façade isolée;

SIMPLE ÉPAISSEUR DE BRIQUE AVEC ISOLATION EXTÉRIEUR;

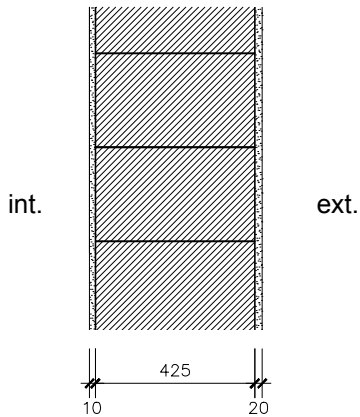
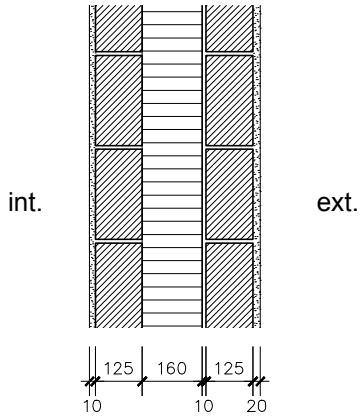
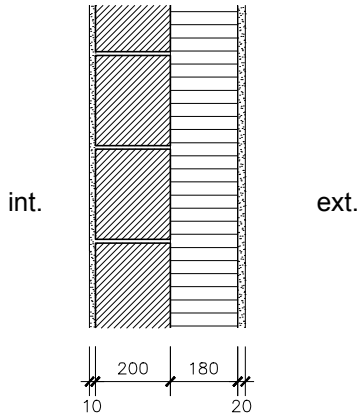
Comme composition d'exemple, on a un mur fait de *swissmodul* de 200 mm de largeur et de 240 mm de hauteur. Pour atteindre une valeur U de 0,15 [W/m²K], valeur cible pour le label minergie, il faut ajouter 180 mm de laine minérale. On ajoute le crépi et l'enduit intérieur (20+10 mm) pour obtenir une paroi finale de **410 mm**.

DOUBLE ÉPAISSEUR DE BRIQUE AVEC ISOLATION ET VIDE D'AIR PRIS EN SANDWICH;

Cet appareillage est fréquent lors d'exigences accrues en matière d'isolation phonique ou de transmission des charges. Pour atteindre la valeur U de 0,15 [W/m²K], on a ici deux couches de *swissmodul* de 125 mm de largeur et 240 mm de hauteur. On y insère 160 mm de laine minérale + une lame d'air de 10 mm, pour atteindre notre objectif. Avec les 30 mm de crépi, la paroi est épaisse de **450 mm**.

SIMPLE ÉPAISSEUR EN BRIQUE MONOLITHE ISOLÉE.

On utilise ici pour l'exemple la brique *Capo 425 T6*, produite par *Gasser Ceramic*, d'une épaisseur de 425 mm. Elle atteint, lorsqu'elle est enduite de la même couche de crépis (30 mm), une épaisseur de **455 mm**, pour une valeur U égale à 0,14 [W/m²K]. Pour une largeur similaire à l'appareil n°2, on obtient une conductivité thermique inférieure de 7%. Un modèle de même épaisseur, la *Capo 425 LANA*, contenant de la laine de mouton et non de la laine minérale, offre un U égal à 0,147



Façade simple, double et monolithe – 1:20

[W/m²K]. Selon son producteur, la laine purifie également l'air et neutralise les polluants⁹⁶.

L'avantage de la brique monolithe réside principalement dans sa rapidité de mise en œuvre; on construit un mur régulier en boutisses puis on l'enduit, terminé. Elle n'est pas sans rappeler les mises en œuvre d'époque étudiées au chapitre 2.5.

Selon le fabricant des briques *Capo*, leur capacité calorifique spécifique s'élève à 1 [kJ/kgK], seule la *Capo 425 LANA* monte à 1,25 [kJ/kgK]. En multipliant ce facteur par la masse volumique ρ de la brique (le fabricant donne son poids et ses dimensions, une simple règle de trois nous donne le ρ spécifique à chaque *Capo*), on obtient leur capacité thermique volumique, qui nous informe sur l'inertie de la brique. Ainsi, on obtient des valeurs situées entre 536 et 601 [kJ/m³K], pour les *Capos* avec isolant standard et cette valeur monte à 670 [kJ/m³K] pour la *LANA*.

Effectivement, ces valeurs sont plus basses que celles des *swissmodul*, qui oscillent entre 770 et 930 [kJ/m³K], selon la masse volumique ρ , mais l'épaisseur de la façade est à prendre en compte; pour une même surface de mur, les briques *Capo* représentent un volume plus élevé, car plus épaisses. Les isolants traditionnels ont une très mauvaise inertie, car leur masse volumique est relativement basse, ils n'ont donc qu'un impact minime sur l'inertie totale du mur.

Pour une valeur U et une surface comparables, la capacité thermique volumique

multipliée par l'épaisseur de la maçonnerie vaut:

Avec une maçonnerie de 200 mm: entre **154-186** [kJ/m²], selon la différence de valeur ρ .

On aurait tendance à prendre l'épaisseur totale de la maçonnerie dans le calcul, à savoir 250 mm. Cependant, les épaisseurs extérieures à la couche d'isolation ne font pas bénéficier l'intérieur de leurs vertues d'inertie. Cette valeur se calcule avec une épaisseur de 125 mm: entre **96-116** [kJ/m²].

Pour une épaisseur de 425 mm: entre **228-255** [kJ/m²] pour les *Capos* avec isolant traditionnel et **285** [kJ/m²] pour la *Capo LANA*.

On remarque une nette avance de la variante 3. sur les deux autres, avec un record tenu par la *Capo 425 LANA*. On s'aperçoit que l'épaisseur de ces briques monolithes offre une remarquable isolation, tout en présentant une inertie tout à fait convenable. Par élément de comparaison, un mur de pierre de même épaisseur (425 mm), propose une valeur égale à 1070 [kJ/m²], mais en contrepartie, il ne contient aucune isolation, sa valeur U= 3,43 [W/m²K], ce qui est catastrophique.

Tous ces détails constructifs, si l'enduit le permet (crépis de chaux par exemple) sont des façades perspirantes, régulant ainsi l'hygrométrie intérieure.

La tuile plate

Actuellement, la tuile plate est en nette perte de vitesse, elle est concurrencée par les toitures plates, par d'autres types de couvertures (métallique, plastique,...) mais également par différentes sortes de tuiles; celles en fibrociment ou en béton mais aussi d'autres tuiles de terre cuite, les mécaniques. Le poids au m² est nettement moins important et la pose est plus rapide. Inventées au XIXe siècle, elles se démocratisent plus tard en Suisse, au cours du XXe, le prix au m² étant bien plus bas que celui de la tuile plate.

La fermeture fin 2020 de la tuilerie de Bardonnex, en campagne genevoise, est un marqueur important du déclin de la tuile plate. L'usine en produisait pour de nombreux bâtiments romands, cependant la demande n'arrête pas de baisser depuis plusieurs années. Les coûts liés à la production étaient en constante augmentation, une modernisation des équipements aurait coûté des millions, effort jugé excessif par rapport à la rentabilité attendue, c'est donc 16 employés qui ont dû être licenciés. Bardonnex a produit des tuiles pour le château de Chillon, d'Aigle et de Morges dans le canton de Vaud; pour le collège Calvin à Genève et le château de Ripaille en France voisine. La production de cette tuile à l'ancienne est délocalisée à Rapperswil dans le canton de Berne, informe *Gasser Ceramic*, propriétaire de la tuilerie⁹⁷.

Est-ce nécessaire de se battre pour le maintien de l'usage de la tuile plate, sachant que des alternatives moins coûteuses



Tuiles de Bardonnex – image tirée de l'article de la RTS à ce sujet.

faites du même matériau existent ? Dans un premier cas de figure, il peut sembler logique de se dire que cette tuile ne doit être utilisée que sur les constructions historiques à rénover. Mais la sauvegarde du patrimoine se limite-elle à quelques objets éparses ou doit-elle inclure une dimension plus grande, celle du quartier, voire même de la ville ? Au travers du prisme de l'identité régionale, la seconde décision peut s'avérer nécessaire; la tuile donne une cohésion d'ensemble aux différents hameaux du canton, avec des couleurs propres à chaque région et sa forme donne une impression de simplicité et d'authenticité, que l'on retrouve difficilement sans la tuile mécanique.

L'usage de la tuile plate va cependant à l'encontre des enjeux actuels d'économie de matériaux et de limites d'émissions carbone, la tuile à emboîtement, qui nécessite deux fois moins de matière, remplissant bien mieux cette fonction. Cependant, lorsqu'on rapporte l'impact de la toiture à l'entier du bâtiment, elle ne représente que 10% de l'énergie grise⁹⁸, isolation et structure incluses. Peut-être que dans ce cas précis, l'identité régionale est à privilégier.

97 oang avec
Adrien Krause et l'ats:
"Dernière tuilerie de
Suisse romande" in:
RTS, 24.02.2021. Online:
[https://www.rts.ch/info/
regions/geneve/11999462-
la-derniere-fabrique-ro-
mande-de-tuiles-histo-
riques-ferme-ses-portes.
html](https://www.rts.ch/info/regions/geneve/11999462-la-derniere-fabrique-romande-de-tuiles-historiques-ferme-ses-portes.html), consulté le 11.11.2021.



Tuiles plates sur un toit de la ville

Conclusion

La brique de terre cuite lausannoise nous a révélé ses secrets. Son usage était courant, et l'industrialisation du produit l'a amplifié. Jusqu'à nos jours, elle représente une part encore importante du gros œuvre dans le domaine de la construction, 50% en 2006, bien que son utilisation soit principalement axé sur les logements individuels⁹⁹. La brique joue son rôle porteur en secret; elle ne fait, à proprement parler, pas partie du paysage bâti, ni de l'identité lausannoise. Et pourtant, sans elle, les façades ne seraient pas celles que nous avons aujourd'hui; avec un matériau différent, on construit de manière différente. Si l'argile de la région était d'une qualité telle qu'une production de clinker serait envisageable, les façades auraient un aspect très éloigné de l'actuel. Et si la Suisse n'avait pas de glaisière, les murs lausannois du XIXe seraient entièrement construits de moellons liés à la chaux, offrant des surfaces moins régulières. Elle ne fait pas *partie* de l'identité lausannoise; c'est elle qui *construit* l'identité lausannoise.

Grâce à une production locale, les briques suisses fournissent aujourd'hui de bonnes bases pour construire de manière régionale, tout en limitant l'impact et l'énergie grise du matériau de gros œuvre. Bien sûr, il y a encore beaucoup de travail de recherche à réaliser sur les matériaux nécessaires à la construction d'autres éléments, comme le soubassement, la toiture, les balcons etc. Aujourd'hui le béton est encore utilisé en grande quantité, pour les fondations notamment; un travail similaire à celui réalisé sur la brique pourrait être pertinent, en se focalisant sur une autre

98 SuisseEnergie:
"L'énergie grise dans les
nouveaux bâtiments",
2017.

partie du bâtiment, dans ce cas, les soubassements.

Cet intérêt porté à l'identité d'un lieu, ici d'une ville, et à ses techniques et matériaux de construction, se retrouve dans les théories portées sur le *régionalisme critique*. En effet, ce mouvement met en avant les bénéfices du progrès, comme le développement des technologies du matériau et des pratiques, et les particularités de la situation locale, comme le climat, les matériaux, les savoir-faire ou les coutumes. Cette théorie se développe dans l'intention de résister à la tendance à l'universalisation générée par le modernisme. Selon, Kenneth Frampton (1930 -), très impliqué dans la promotion du mouvement, c'est "*un enrichissement réciproque entre la culture ancestrale d'une part et la civilisation universelle de l'autre*". Il voit cette philosophie comme une alternative à ce qu'il perçoit comme la superficialité du postmodernisme; il met en avant une forme de modernisme spécifique au lieu.

La revue *Architectural Review* était proche de ce mouvement, encore que son intérêt était plutôt porté sur la liaison entre modernité et esthétique vernaculaire¹⁰⁰.

Concernant l'ouverture au Projet De Master, et à tout autre projet de logement lausannois d'ailleurs, ce papier offre un certain bagage de contraintes et directions à prendre, qui s'avèreront nécessaires. Au vu d'une probable déconstruction de certains logements, une approche liée à la réutilisation de différents matériaux, notamment la pierre des encadrements et soubassements, est envisageable.

99 Hönig, Roderick: "La brique, matériau des espaces nouveaux" in Hochparterre: Zeitschrift für Architektur und Design, 2007, traduit de l'allemand.

Ce qui est le plus important de conserver est l'atmosphère du lieu, ainsi que son identité liée aux savoir-faire régionaux de l'époque. L'apparence des façades joue un rôle important dans cette optique, bien plus que les intérieurs, qui évoluent plus facilement et qui seront influencés par le travail de Basil Merz et son énoncé *“Les cuisines contemporaines - Constitution d'un atlas et observation de récits du quotidien”*, réalisé en parallèle du mien.

En ce sens, la ville de Lausanne, dans son dernier plan directeur communal PDCom *“Lausanne 2030”*, présente ses principaux objectifs de développement, constitué de 9 axes prioritaires. Le troisième point affiche un intérêt prépondérant aux questions liées à l'identité et au patrimoine des quartiers:

“3 - UNE VILLE VALORISANT L'IDENTITÉ ET LE PATRIMOINE DE SES QUARTIERS

Le patrimoine bâti et naturel, les ambiances et habitudes des usager·ère·s constituent l'ADN de la ville et méritent d'être préservés et mis en valeur à l'échelle des quartiers, en s'appuyant notamment sur les différents recensements et inventaires en force [cf. Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse – ISOS].

*Le caractère patrimonial des anciens centres villa-geois mérite également d'être valorisé.”*¹⁰¹

Finalement, cette identité régionale, résultat d'une envie de durabilité et de production facilitée au cours de la deuxième moitié du XIXe siècle, est une forme de *vernaculaire*, au sens premier du mot; il s'agit d'une architecture communément

100 Denison, Edward: “3 Minutes pour comprendre les 50 plus grands principes et styles en architecture”, éditions Le Courrier du Livre, 2013, p.92.

répandue dans une région ou territoire à une époque donnée. Par ailleurs, l'utilisation quasi exclusive de matériaux locaux renforce cette dénomination.

Ce vernaculaire, et les savoir-faire qui en sont liés, doivent perdurer.

101 Service de l'urbanisme, Ville de Lausanne: "Lausanne 2030 Plan directeur communal, une vision pour la ville de demain", Mars 2021, p.11.



Avenue de Recordon 19

Remerciements

Merci à Mana Michlig pour m'avoir recadré à chaque fois que je me suis égaré dans mon travail,

Merci à Marco Bakker pour le suivi et pour son intérêt,

Merci à Michael Göhring pour ses talents de dessinateur,

Merci à Jérôme Lauper pour son appareil photo,

Et merci à Basil Merz pour les escapades urbaines.

