



UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE

UFR 09 : École d'histoire de la Sorbonne

Master TPTI : Techniques, Patrimoine, Territoires de l'Industrie : Histoire, Valorisation,
Didactique
Mémoire de Master

**LA PRODUCTION ET LE RÉEMPLOI DE LA BRIQUE À MILAN À
L'ÉPOQUE MODERNE**

**THE PRODUCTION AND REUSE OF BRICKS IN MILAN DURING
THE MODERN AGE**

Étudiant : Daniele Pasinetti

N° étudiant : 11817743

Sous la direction de : Prof. Valérie Nègre

ANNÉE ACADÉMIQUE 2019-2020

**LA PRODUCTION ET LE RÉEMPLOI DE LA BRIQUE À MILAN À
L'ÉPOQUE MODERNE**

INDEX

Introduction	p.3
I. La recherche des sources et les difficultés du sujet	p.5
<u>1.1. Complexité et faiblesse des corporations milanaïses</u>	p.5
<u>1.2. La famille Fé et les premières formes d'entreprises de construction</u>	p.11
<u>1.3. La dispersion des sources documentaires</u>	p.18
II. Production de briques à partir de sources : le cadastre Teresien	p.23
<u>2.1. Le recensement du cadastre Teresien : localisation et extension des fours</u>	p.23
<u>2.2. Le transport des produits cuits : voies fluviales et terrestres</u>	p.29
<u>2.3. Le rôle stratégique des Navigli pour l'industrie de la construction</u>	p.36
III. Production de briques : les fours	p.41
<u>3.1. Entre la ville et le paysage agricole</u>	p.41
<u>3.2. L'étude des documents et des informations techniques</u>	p.47
<u>3.3. Considérations préliminaires sur la production et la réutilisation des briques</u>	p.59
IV. De la production à la réutilisation de la brique : les techniques	p.65
<u>4.1. La transmission de la récupération : de l'époque classique au Moyen-Âge</u>	p.65
<u>4.2. Modèles de maçonnerie en briques récupérées à Milan</u>	p.71
<u>4.3. Un pont pour l'ère moderne : le cas de San Vittore al Corpo à Milan</u>	p.78
Conclusions	p.85
Bibliographie	p.89

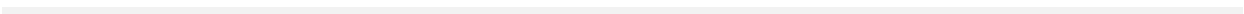
Introduction

Le sujet de le mémoire d'études concerne la production et la réutilisation de la brique à l'époque moderne à Milan. L'objectif de ce travail est de dresser un tableau clair de l'économie de la production de briques qui puisse aider à comprendre l'ampleur économique du phénomène de réutilisation de ce matériau.

La première partie de la thèse portait sur le thème de la production. L'étude minutieuse du contexte institutionnel, des formes corporatives de travail et des formes entrepreneuriales de l'époque a rencontré des difficultés non négligeables dans la recherche des sources. En conséquence, l'attention du travail s'est concentrée sur les lieux de production de la brique et la cartographie du territoire de Milan a constitué la base cognitive fondamentale. Le recensement du cadastre teresien a permis de comprendre l'importance économique du phénomène de production ; des données utiles ont été recueillies concernant les fours, les sites de production de briques, les infrastructures de transport et l'approvisionnement en matières premières. Ce n'est qu'une fois que la question de la production de briques a été pleinement comprise qu'il a été possible d'attirer l'attention sur la pratique de la réutilisation, ce qui a présenté de nombreuses difficultés.

La deuxième partie de le mémoire d'études portait en définitive sur la pratique de la réutilisation. Ce n'est pas un hasard si l'on s'intéresse à la période préindustrielle, car c'est celle qui contient divers témoignages peu étudiés de la pratique de la réutilisation transmise depuis l'époque classique, mais qui a été progressivement oubliée en raison des nouvelles technologies de construction et des processus de production résultant de l'industrialisation à la fin du XIXe et au début du XXe siècle. En ce qui concerne le thème de la réutilisation, l'accent a été mis sur les techniques traditionnelles de démolition, de réemploi et de recyclage des différents matériaux sur le chantier, dont la brique est la plus représentative. L'objectif de ce travail est de comprendre les processus de travail et de démolition qui ont conduit à la réemploi d'éléments soit dans leur totalité, soit retravaillés et partiellement endommagés. La méthode de travail a été basée sur la consultation de la bibliographie existante sur le sujet et la comparaison avec les données documentaires de la recherche au Archivio di Stato di Milano, au Archivio dell'Ospedale Maggiore, au Archivio storico civico et au Archivio Parrocchiale di San Vittore al Corpo.

Dans la transposition à l'époque actuelle, l'ouvrage tente de traiter la question du recyclage et de la démolition des chantiers, en soulignant la différence substantielle entre l'ère moderne et l'ère contemporaine hautement industrialisée. La thématique de la réutilisation dans le secteur du bâtiment, compte tenu des politiques environnementales et de sauvegarde de ces dernières années, semble aujourd'hui plus que jamais au premier plan et c'est pourquoi il est jugé essentiel de comprendre les raisons et les méthodes qui, dans le passé, constituaient une véritable ressource.



Chapitre I. La recherche des sources et les difficultés du sujet

The first chapter presents the complexity of the topic of the thesis, focusing on the economic and institutional situation of the modern age in Milan. The difficulty of finding sources of the period concerning both production and reuse is due to the substantial weakness of the Milanese corporation compared to the figure of the entrepreneur who, especially in the building industry, is always imposing himself with greater presence and control in the city's construction scene. Going back over the fragmented and discontinuous history of the Duchy and through the narration of the events of the Fé, a family of building contractors of the time, the chapter explores the terms corporation, enterprise and entrepreneur. The events narrated aim to show how the birth of the figure of the entrepreneur in the building sector in Milan, together with other factors, led to a gradual change in the transmission of building practices and the drafting of related documents.

1.1. Complexité et faiblesse des corporations milanaises.

La série d'études sur le thème de la réemploi de la brique produite dans le contexte milanais a tenté d'encadrer une situation peu claire, découlant en grande partie de la discontinuité des sources et de l'instabilité des structures juridico-économiques de l'époque. La complexité du système de gouvernement local dans le nord de l'Italie et sa fragilité politique et économique ont constitué la base de la fragmentation juridique des guildes des Arts et Métiers et par conséquent de la dispersion de nombreuses sources documentaires relatives au trafic et à la production de matériaux. Si les prémisses d'une étude dans ce domaine ne sont pas tout à fait encourageantes, l'objectif et l'actualité des sujets de recherche le sont davantage. Le sujet de ces études est basé sur certaines considérations inhérentes à la thèse : « La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere »¹. Le thème de la réutilisation des briques, présent à San Vittore al Corpo comme dans d'autres chantiers de l'époque, s'inscrit dans la coutume établie de réemploi dans le domaine architectural présente à toutes les époques historiques. De nombreuses recherches ont été menées sur ce sujet et de multiples questions ont été débattues sur l'époque grecque et romaine. L'objet principal de ces études tourne autour du concept de *spolia* : la réutilisation d'éléments coûteux ou rares, souvent en pierre, parfois de manière symbolique, pour confirmer la continuité idéologique avec la phase historique précédente. Les études de L. de Lachenal², W. F. Deichmann³, A. Esch⁴, R. Brilliant et

1 D. Pasinetti, *La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*, rapporteur Prof. A. Grimoldi, Thèse de Master en Conservation du Patrimoine Architectural et Environnemental, Politecnico di Milano, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Année 2017, Volumes 2, pp. 120 e 354.

2 L. de Lachenal, *Spolia, uso e reimpiego dell'antico dal III al XIV secolo*, Milan, Editore Longanesi, 1995, pp. 496.

3 F.W. Deichmann, *Die Spolien in der spätantiken Architektur*, München, Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1974, pp. 133.

4 A. Esch, *Spolien, zur Wiederverwendung antiker Baustücke und Skulpturen in mittelalterlichen Italien*, Böhlau Verlag, 1969, pp. 64.

D. Kinney⁵ sur le sujet restent indispensables. Au-delà de cette clé culturelle et parfois symbolique, le chantier historique était largement basé sur le recyclage et en conséquence la production et le transport des nouveaux matériaux ont été progressivement réduits et les coûts ont également diminué. En outre, l'élimination des matériaux et, par conséquent, le transport et l'occupation des sols ont été réduits. Tous les éléments de construction et leurs matériaux ont été réutilisés, du bois au métal, du plâtre à la pierre. Les briques ont été facilement recyclées de différentes manières en fonction du traitement et de l'état de conservation. S'ils étaient en état de poussière ou réduits en morceaux minces (cocciopesto), ils étaient réutilisés pour la production de mortier hydraulique ; s'ils étaient en mauvais état ou partiellement détruits, ils étaient utilisés comme matériau de remplissage ; s'ils étaient intacts et en bon état, ils étaient remisés comme éléments structurels à l'intérieur de la maçonnerie ou comme motif décoratif du bâtiment. Ce n'est que récemment que l'attention s'est déplacée vers ces sujets liés à des témoignages "mineurs" et vers un aspect de la culture et de la pratique matérielles souvent négligé. La réutilisation des briques à l'époque moderne à Milan participe à cette dernière catégorie d'investigation et, à ce titre, doit être considérée comme un sujet de recherche actuel. Ces thèmes de connaissances techniques ont été le sujet principal des actes de la conférence de 2009 *Il reimpiego in architettura. Recupero, trasformazione, uso* dont les actes sont inclus dans la « Collection de l'Ecole française de Rome », par J.F. Bernard, Ph. Bernardi et D. Esposito⁶ et dans les volumes de la collection *AEdificare*, n°4, *Revue internationale d'histoire de la construction* par P. Bernardi, R. Carvais e V. Nègre⁷.

Dans ce discours sur les preuves "mineures" de la réutilisation en architecture, le cas de la brique milanaise est présenté comme plutôt singulier si on le compare, par exemple, à celui de Rome et d'autres régions d'Italie pendant la même période. Alors que dans la capitale - de l'époque impériale jusqu'au XVI^e siècle au moins - la production de nouvelles briques a diminué au début du Moyen Âge, mais n'a pas disparu ; dans la vallée du Pô et peut-être même à Milan, une interruption de la production après le VI^e siècle est plus probable. Pour la résidence, pas nécessairement humble, la construction dominante était déjà à l'époque impériale : le treillis (graticcio), ou fachwerk, ou colombage, ou "à pans de bois". Cette façon de construire persiste dans les "siècles sombres" (Moyen-Âge), et elle est de plus en plus souvent associée à la construction en bois, comme le prouve la recherche archéologique⁸. Peu d'édifices monumentaux laïques ou surtout religieux perpétuent l'usage de la brique, souvent réemployée. Ce n'est qu'à l'époque des Communes que le retour à la brique s'affirme progressivement aussi dans la résidence, dans une longue transition qui atteint le seuil

5 R. Brilliant, D. Kinney, *Reuse Value: Spolia and Appropriation in Art and Architecture from Constantine to Sherrie Levine*, New York Columbia University, Ashgate publishing, 2011, pp. 268.

6 J.F. Bernard, P. Bernardi, D. Esposito, P. Dilmann (dir.), *Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso*, Rome, École Française de Rome, 2008, pp. 740.

7 P. Bernardi, R. Carvais, V. Nègre (dir.), *AEdificare*, n°4, *Revue internationale d'histoire de la construction*, Classiques Garnier, 2018 - 2, pp. 319.

8 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », *Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca*, II, n°4, Rome, 2013, cit. p. 14. En ce qui concerne la construction en briques : « Nella pianura padana, il cotto si impone nell'edilizia fra il XIII e la fine del XIV secolo e nelle campagne il processo è ancor più lento: prima, anche in città, lo si impiega in chiese e palazzi pubblici, mentre le fonti attestano case a graticcio o quasi interamente lignee, Milano inclusa ».

du XVe siècle et se reflète aussi dans les règlements de la ville. Cette nouvelle fortune de la brique dans la région lombarde permettra la réutilisation des « laterizi » dans la région milanaise à la fin du XVe siècle et se poursuivra tout au long de l'ère moderne jusqu'au XIXe siècle.

Aux XV-XVIe siècles, la rénovation urbaine confirme le rôle hégémonique, économique mais aussi culturel, de la ville dans une vaste zone géographique. Certaines des nouvelles constructions les plus célèbres de cette période ont vu leur réalisation grâce à la grande disponibilité de briques tant de nouvelle production que de réutilisation. La grande diffusion de la maçonnerie en briques et l'activité des fours se reflètent clairement dans les traités : pour la région de la Vénétie, Rusconi⁹ - dont le traité apparaît à titre posthume en 1590 - en est un exemple éloquent. À la fin du XVIe siècle, même les dimensions des briques, sensiblement renouvelées à l'époque communale par rapport aux précédentes, ont connu une évolution visible, et certaines tentatives ont échoué pour imposer une réglementation, une norme dimensionnelle plus liée à la culture qui confirme, également à Milan, la vitalité d'un mode de construction et de ses outils. Une vision trop rigide des méthodes et des concepts utilisés dans la méthodologie de « laterizio » a quelque peu découragé les études au cours des dernières décennies, mais elles peuvent repartir de prémisses moins restrictives. La recherche suppose la construction d'un état de l'art détaillé, sur la littérature archéologique et archéométrique, mais aussi sur l'histoire des institutions et de l'économie milanaise. L'étude de la bibliographie étendue et discontinue et de la documentation sur certains chantiers individuels permettra d'établir les prémisses du contexte de la grande production et de la réutilisation des briques dans la région de la vallée du Pô de la fin du XVIe siècle au début du XIXe siècle¹⁰, période normalement identifiée dans l'ère moderne.

Corporation et entreprise. Afin de reconstruire le contexte juridique et ses formes institutionnelles auxquelles la charge de la rédaction des documents et des contrats de production et de la réutilisation des matériaux a été accordée, il est nécessaire de comprendre le terme corporation, et en particulier d'évaluer le poids spécifique de cette forme coopérative qui a caractérisé, pendant différentes périodes historiques¹¹, le continent européen et au-delà. Dans ce domaine, des études récentes de J. Lucassen, T. de Moor, J. Luiten et V. Zandem¹²; S. R. Epstein¹³ et S. Ogilvie¹⁴ dressent un tableau exhaustif et éloquent des principales dynamiques économiques et législatives entre les différentes corporations, encadrant les pouvoirs économiques et temporels de l'époque. Il en ressort une vision dans laquelle la corporation ou la guilde est un phénomène qui occupait, déjà à ses débuts, des dimensions

9 G.A. Rusconi, *Della architettura di Gio. Antonio Rusconi, con centosessanta figure dissegnate dal medesimo, secondo i precetti di Vitruvio, e con chiarezza, e breuità dichiarate libri dieci*, Venise, i Giolitti, 1590, pp. 148.

10 S. Bobbi, *La Milano dei Fè, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino, Ed. Soveria Mannelli, 2006, pp. 463; Cfr. S. Domenico, *Salari e Lavoro nell' Edilizia Lombarda durante il Secolo XVII*, Pavie, Ed. Succ. Fusi, 1968, pp. 168.

11 Du VIIe au XIXe siècle après J.-C.

12 J. Lucassen, T. de Moor, J. Luiten, V. Zandem, *The Return of the Guilds: Towards a Global History of the Guilds in Pre-industrial Times*, dans *IRSH* 53, Supplement, 2008, pp. 5-18.

13 S.R. Epstein, *Craft Guilds, Apprenticeship, and Technological Change in Preindustrial Europe*, dans « *The Journal of Economic history* » vol. 58, N°3, 1998, pp. 684-713.

14 S. Ogilvie, *Institutions and European Trade, Merchant Guilds, 1000-1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 2011, pp. 414.

d'envergure mondiale ; il s'est répandu un peu partout : l'extension territoriale du phénomène corporatif comprenait, outre l'Europe centrale, tout le bassin méditerranéen y compris de vastes régions d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient ; divers territoires le long de la route de la soie vers la Chine. Cette extension du phénomène a concerné les principaux bassins et voies de communication et de commerce et s'inscrit dans une période de temps répartie entre le VI^e siècle après J.-C. et le XIX^e siècle, quand un lent déclin amorcé au XVIII^e siècle a entraîné la disparition du système corporatif et la naissance de formes de travail plus modernes, liées à la dynamique industrielle. Le système des guildes marque la période préindustrielle moderne et connaît sa période de floraison maximale de la fin du Moyen Âge entre les XIII^e et XIV^e siècles jusqu'à la chute de l'Ancien Régime. Les corporations étaient divisées en fonction des métiers et chacune était représentée par des ouvriers et des professionnels dirigés par un *Magistro* ou un maître, qui en plus des compétences manuelles devaient avoir une certaine aptitude à organiser le travail et les rôles. Pour le *Magistro*, il était essentiel d'avoir une certaine éducation et formation qui lui permettrait d'acquérir les compétences nécessaires pour établir des relations avec la clientèle des classes les plus nobles et les plus instruites, ainsi que pour comprendre et rédiger les accords. La corporation a également veillé à la transmission de ses compétences à ses jeunes membres, les apprentis, qui ont été formés en permanence dans un système dogmatique fermé, fortement axé sur la qualité du produit final.

En ce qui concerne les corporations italiennes et le cas du nord de la Péninsule, les études réalisées par Mocarelli¹⁵ sont très intéressantes. La collecte de données basée sur l'étude d'environ 50 villes italiennes et 1385 corporations sur une période allant du XIII^e au XIX^e siècle (**Figure 1**), financée par le ministère de l'Université et coordonnée par Angelo Moioli, a permis de dresser un panorama du système corporatif sur le territoire italien.

Figure 1. Tableau des villes et corporations italiennes (1220-1800).

(L. Mocarelli, *Guilds Reappraised: Italy in the Early Modern Period*, dans IRSH 53, Supplement, 2008, pp. 163).

Table 1. *Cities and guilds included in the database, 1220–1800*

Cities	No. of guilds	Cities	No. of guilds	Cities	No. of guilds	Cities	No. of guilds
Alessandria	4	Treviso	27	Piacenza	39	<i>Cava de' Tirreni</i>	2
Asti	1	Udine	17	Reggio Emilia	16	<i>Naples</i>	126
Turin	38	Venice	192	Florence	26	<i>Catanzaro</i>	3
Bergamo	7	Verona	61	Lucca	11	<i>Catania</i>	2
Brescia	41	Vicenza	15	Pisa	15	<i>Messina</i>	5
Como	11	Genoa	97	Siena	24	<i>Modica</i>	6
Cremona	31	Savona	47	Perugia	27	<i>Palermo</i>	28
Lodi	17	Bologna	37	Ancona	3	<i>Syracuse</i>	8
Mantua	49	Faenza	5	Ascoli Piceno	2	<i>Trapani</i>	11
Milan	69	Ferrara	33	Rome	76	<i>Cagliari</i>	12
Pavia	5	Forlì	1	Viterbo	11	<i>Sassari</i>	10
Chioggia	12	Modena	17	L'Aquila	4		
Padua	46	Parma	36	<i>Aversa</i>	2	Total	1,385

In normal font, cities in the north (971 guilds).

In bold, cities in central Italy (199 guilds).

In italics, cities in the south and the islands (215 guilds).

Guilds in Italy in the Early Modern Period

15 L. Mocarelli, *Guilds Reappraised: Italy in the Early Modern Period*, dans IRSH 53, Supplement, 2008, pp. 159-178.

Dans les différentes considérations concernant l'évolution économique des guildes italiennes, celle concernant le nord de l'Italie et en particulier Milan est fondamentale car la ville est un cas atypique par rapport au reste de la Péninsule. La première considération générale concerne le nouveau degré d'efficacité acquis par les sociétés de l'ère moderne dans le cadre d'une redéfinition approfondie de leurs caractéristiques. La cause de ce nouveau niveau d'efficacité provient notamment du pouvoir considérable imposé par le capital marchand et de la position croissante de certains membres. Dans ce cas, pendant la seconde moitié du XVI^e siècle, Milan était à la traîne par rapport à d'autres régions du nord comme Venise ou Gênes :

« Milan was a city where guilds were to come late on the scene, with only thirteen guilds in 1400 and those mostly in the food sector for reasons of public order. Considerable growth in guilds can be seen for Milan from the second half of the sixteenth century »¹⁶.

Un autre élément est l'expansion du phénomène : entre 1568 et 1627, à Milan, le nombre de guildes est passé rapidement de vingt-six à quarante-quatre, données qui ont largement dépassé la croissance de la période des Sforza dans la seconde moitié du XV^e siècle, lorsque onze nouvelles guildes ont été créées¹⁷. Le trait le plus caractéristique des nouvelles corporations est qu'il ne s'agissait pas de nouvelles spécialisations mais d'extensions d'activités corporatives existantes qui couvraient une identité professionnelle déjà bien reconnue et définie. Cela concernait différentes catégories de travailleurs comme les fourreurs, les chapeliers, les armuriers, les teinturiers, les voiliers¹⁸ et toutes les autres associations naissantes, y compris celle des maçons, qui jouissaient d'une identité professionnelle bien définie avant même de prendre la forme d'une corporation. Dans certains cas significatifs, les opérateurs clés étaient des marchands-entrepreneurs, nouvelles figures de la réalité milanaise qui se distinguaient par leur capacité à contrôler la main-d'œuvre employée dans les différentes étapes de la production dans une société indépendante et reconnue. On assiste à la naissance d'une première forme d'entrepreneuriat dont l'acteur principal est la figure embryonnaire du proto-entrepreneur qui se distingue de la figure du *Magistro* de la corporation habituelle parce que l'intérêt est surtout dirigé vers le potentiel du capital et son exploitation sous une forme de société qui, par sa taille, ses relations et sa complexité, a très peu de choses en commun avec la corporation médiévale traditionnelle.

Cette figure du proto-entrepreneur, qui dans le milieu de la construction s'identifie au maître d'œuvre ou au constructeur, se caractérise également par une mentalité ouverte aux nouveaux marchés. Au cours des XV^e et XVI^e siècles, les travailleurs du Nord non contrôlés par le système des guildes enracinées dans le territoire, étaient dirigés par ces figures entrepreneuriales qui s'installaient sur les principaux chantiers de construction du Nord et du Centre de l'Italie. La présence de maîtres et d'ouvriers venant des régions du nord¹⁹ et appelés "Lombards" dans les chantiers de construction était devenue habituelle

16 L. Mocarelli, *Guilds Reappraised: Italy in the Early Modern Period*, dans IRSH 53, Supplement, 2008, p. 168.

17 G. de Luca, *Mercanti imprenditori, élite artigiane e organizzazioni produttive: la definizione del sistema corporativo milanese (1568-1627)*, dans A. Guenzi, P. Massa, e A. Moiola (dir.), « Corporazioni e gruppi professionali nell'Italia Moderna », Milan, 1999, pp. 79-116, en particulier pp. 79-80.

18 *Ibid.*

19 Il s'agit des régions du canton du Tessin, des zones alpines entre la Suisse et l'Italie, du Piémont et de la Lombardie.

et même parfois vitale²⁰ : de leurs traces se trouvent dans des sites importants de la Renaissance entre la Toscane et le Latium. Célèbre est l'épisode raconté par Vasari où Brunnelleschi, contrairement aux demandes des corporations florentines, a engagé plusieurs "Lombards" pour terminer les travaux du dôme de la cathédrale de Santa Maria del Fiore²¹. Ces noyaux entrepreneuriaux s'imposent dans le panorama de l'époque grâce à la haute culture technique et à la capacité d'organisation :

« l'edilizia costituisce un grande esempio di talento organizzativo e della capacità di coordinamento dell'artigiano dirigente, il maestro costruttore. Con il costruttore nacque una nuova figura di imprenditore, che si incaricava dietro contratto di portare a compimento progetti edili di vasta portata. Egli però prendeva anche tutte le decisioni concernenti l'utilizzo delle maestranze necessarie alla costruzione ed i mezzi di produzione, che dipendevano fondamentalmente dal tipo di edificio da realizzare, si trattasse di una casa o di un casolare ad uso abitativo oppure di lussuosi edifici utilizzati per il culto o a scopi mondani »²².

Un aspect fondamental pour comprendre cette faiblesse institutionnelle de la corporation traditionnelle est lié au facteur de la saisonnalité des maçons et de la main-d'œuvre populaire. Il faut considérer que le système des sociétés à Milan était aussi un système financier, interconnecté avec les faibles institutions de la ville qui exigeaient un certain montant d'impôts aux corporations. Les travailleurs et les ouvriers, surtout ceux provenant de l'arc alpin, préféraient se lier à ces formes d'entreprise capables de dépasser le système des corporations et donc le paiement des impôts dus et dérivant de la saisonnalité du travail de l'industrie du bâtiment et des briques.

Le statut des corporations lombardes modernes, de ces formes ancestrales d'entrepreneuriat, s'est avéré différent pour certaines caractéristiques. Par rapport aux guildes des siècles précédents des Visconti et des Sforza, qui se concentraient sur la parfaite réussite des produits commandés, les règlements techniques et le contrôle de la qualité, les nouvelles corporations accordent plus d'attention aux normes déontologiques - obligations d'enregistrement, respect des commandes des clients, discipline de travail - et restent vagues sur les règlements techniques et le contrôle de la qualité des produits. Ils signent également des règles internes pour les élections, fixent la durée des mandats, exigent une reconnaissance par rapport aux autres institutions et leur propre autonomie²³.

20 G. Giontella, *Gli statuti dell'arte dei carpentieri, dei muratori e dei petrari di Tuscania (1451)*, dans « Rivista storica del Lazio », 11/18, 2003, pp. 28-37; cit. dans : M. Vaquero Piñeiro, *Costruttori lombardi nell'edilizia privata romana del XVI secolo*, dans « Mélanges de l'Ecole française de Rome. Italie et Méditerranée », tome 119, n.2, 2007, dans « L'Economie de la construction dans l'Italie moderne », cit. p. 344. « Nel 1451 i muratori, carpentieri e petrari di Tuscania cercarono, dando vita a un'unica struttura corporativa, di imporre ai maestri provenienti da altre regioni, l'obbligo di iscriversi all'Arte e di pagare la dovuta tassa di iscrizione, ma i 'lombardi', principali destinatari della misura di carattere restrittivo, si rifiutarono di accettare tale imposizione minacciando di abbandonare il territorio cittadino. Dopo una lunga trattativa con le magistrature municipali, per le quali risultava, al contrario, prioritario di trattenere una forza lavoro ormai quasi insostituibile, la discussa norma fu alla fine praticamente annullata e negli anni successivi, dal 1451 al 1456, il Comune, libero ormai da qualsiasi vincolo e avendo a disposizione una manodopera qualificata, affidò la realizzazione di importanti lavori di selciatura e di rifacimento delle mura proprio ai 'lombardi' ».

21 M. Vaquero Piñeiro, *Costruttori lombardi nell'edilizia privata romana del XVI secolo*, dans « Mélanges de l'Ecole française de Rome. Italie et Méditerranée », tome 119, n.2, 2007, dans « L'Economie de la construction dans l'Italie moderne », p. 344.

22 H. Pohl, *L'edilizia in Europa prima della Rivoluzione Industriale*, dans S. Cavaciocchi (dir.), « L'edilizia prima della rivoluzione industriale. Secc. XIII-XVIII. Atti della Trentaseiesima settimana di studio, Istituto internazionale di storia economica », F. Datini, Florence, 2005, pp. 11-17, en particulier pp. 11-12.

23 G. de Luca, *Mercanti imprenditori, élite artigiane e organizzazioni produttive: la definizione del sistema corporativo milanese (1568-1627)*, dans A. Guenzi, P. Massa, et A. Moiola (dir.), « Corporazioni e gruppi professionali nell'Italia Moderna », Milan, 1999, pp. 83-85.

Ce nouveau statut de la corporation fait partie d'un concept entrepreneurial innovant qui se développera lentement et conduira, au fil des siècles, à de nouvelles formes modernes d'entrepreneuriat. Même si les corporations se sont poursuivies jusqu'au début du XIXe siècle dans toute l'Italie, une forme alternative d'entrepreneuriat s'est manifestée dans la région milanaise et a caractérisé les travaux les plus importants à partir de la fin du XVIe siècle, en particulier dans les contrats de construction, dans la production de matériaux et dans le commerce des matériaux de construction. Pour une grande partie de la production textile²⁴, le travail était effectué en dehors de la corporation, comme c'était le cas pour la plupart des opérateurs impliqués dans le trafic de bois, de chaux et de briques, car leurs organisations étaient de simples objets fiscaux qui n'avaient pas besoin de promouvoir la création d'associations de travailleurs pour encadrer et contrôler la main-d'œuvre :

« In effetti le attività volte a realizzare i beni di produzione richiesti dall'edilizia venivano svolte in modo disperso fuori dalla città e quindi l'adozione di una soluzione corporativa sarebbe stata troppo onerosa, dall'esito incerto e poco conveniente dato che i mercanti godevano comunque di una posizione di forza non attaccabile in quanto, oltre a finanziare in molti casi la produzione, controllavano il trasporto e il collocamento sul mercato di sbocco »²⁵.

Ils opéraient dans une logique proto-industrielle, en décentralisant l'activité vers les matières premières, en fournissant aux producteurs ruraux un fonds de roulement et en s'occupant ensuite du placement de la production réalisée²⁶.

1.2. La famille Fé et les premières formes d'entreprises de construction.

Pour dresser le tableau des dynamiques productives et des institutions de l'époque, il est utile de se référer à des exemples concrets. À Milan, à la fin du XVIe siècle, on constate un vide croissant du système corporatif et, en même temps, l'émergence progressive de nouvelles formes de proto-entrepreneuriat qui caractérisent toute la période moderne. Dans ce contexte s'insèrent les œuvres de Domenico Sella²⁷ et Silvia Bobbi²⁸. En particulier, grâce à la reconstitution historique des événements liés à la famille Fé, il est possible de comprendre facilement le état de faiblesse institutionnelle de la corporation et de tirer d'autres informations intéressantes sur la formation juridique du caractère saisonnier du travail, ce qui souligne la complexité d'un contexte de production fragmenté et brumeux.

Les origines modestes de la famille Fé font référence à certains documents d'acquisition de deux terrains à Viglio (Gentilino) près de Lugano, l'un en 1599 et l'autre en 1611, par Alberto Fé, le premier

24 L. Mocarelli, *Guilds Reappraised: Italy in the Early Modern Period*, dans IRSH 53, Supplement, 2008, cit. p. 169. « It was the natural result of a process that, even towards the end of the seventeenth century, made the weavers' guilds effectively a forum for 'intermediaries', workers who found jobs in which they managed a workforce. Only a few individuals reached positions powerful enough to control dozens of looms ».

25 L. Mocarelli, *La costruzione di una città: l'attività edilizia nella Milano del Settecento*, dans P. Massa, A. Moioli (dir.), « Dalla corporazione al mutuo soccorso. Organizzazione e tutela del lavoro tra XVI e XX secolo », Milan, Franco Angeli, 2004, p. 176.

26 L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologna, Il Mulino, 2008, p. 50.

27 D. Sella, *Lavori e salari nell'edilizia lombarda durante il secolo XVII*, Ed. Fusi, 1968, pp. 168.

28 S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, pp. 463.

représentant documenté de la famille²⁹. La génération suivante a vu un saut de qualité et de richesse grâce à une nouvelle acquisition de terres par Giovanni Battista, le fils d'Alberto, qui vers 1644 est devenu propriétaire de quelques champs agricoles entre le Val d'Agno et Pian di Scairolo. Grâce à ces acquisitions, la Fé est entrée en contact avec les différentes familles du Patriziato Lombard local qui possédaient plusieurs moyennes et grandes terres dans le Mendrisiotto³⁰, mais ce n'est qu'avec la génération suivante que la possibilité d'entrer en compétition avec ces réalités déjà installées sur le territoire se fera sentir.

Il est intéressant de noter la périodicité des travaux auxquels les Fé ont été consacrés. Les deux emplois de la famille sont définis dans le travail agricole des terres acquises et dans le travail saisonnier comme maçon et tailleur de pierre. La culture était surtout occupée par des femmes qui venaient presque « degradate a schiave »³¹, pendant que les hommes faisaient les travaux de construction. Sur la base des quelques fortunes foncières accumulées par la famille, par rapport à la croissance économique qui a eu lieu de génération en génération, il est clair que ce n'est pas tant le travail agricole qui a créé les fortunes des redevances, mais plutôt « l'industria che più frequentemente [tornava] feconda di vantaggi e di benessere »³². En fait, il était courant que le travail d'été soit proprement axé sur l'industrie du bâtiment et non pas tant sur la production agricole, qui ne servait que de moyen de subsistance et ne créait pas de profit. De là, il est normal que tous les actes d'acquisition de terres aient été signés par Giobatta à Lugano entre janvier et avril, pendant la période hivernale, en tant que « i muratori, i tagliapietre... [partissero] in marzo e [ritornassero] pressoché tutti in novembre e dicembre »³³. Franscini en témoigne encore, dans la première moitié du XIXe siècle, dans un contexte social et économique encore suffisamment similaire à celui des siècles précédents de l'Ancien régime pour pouvoir faire une comparaison :

« il muratore e il tagliapietre di quella contrada se ha senno, mette sempre da parte qualche guadagno: avendo del denaro in serbo e possedendo qualche podere in patria, si fa spesso intraprenditore di opere private e pubbliche; lavorando egli stesso e sorvegliando i propri lavoratori, è ben rado che non ritragga considerevoli guadagni. In questa guisa il semplice muratore diventò spesso capo-mastro, ed anche si fece onore come architetto »³⁴.

Un élément fondamental qui unit l'essor économique de la famille Fé avec de nombreuses autres réalités proto-entrepreneuriales du territoire lombard qui ont fait face à ce nouveau panorama, est

29 Archivio di Stato di Milano (à partir de maintenant ASMi), Fondo *Notarile*, fil. 44204, Inventaire des écrits trouvés dans la maison de Viglio, joint à l'inventaire *post mortem* des biens de Carlo Francesco Fé le 20 septembre 1777; cit. dans S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 126.

30 S. Guzzi, *Agricoltura e società nel Mendrisiotto*, Editore Casagrande, 1991, pp. 57-63.

31 K.V. Von Bonstetten, *Lettere sopra i baliaggi italiani*, (Locarno, Valmaggia, Lugano, Mendrisio), cit. dans R. Merzario, *Famiglie di emigranti*, p. 40. Sur la condition des femmes et les rôles respectifs des deux sexes, cfr. R. Merzario, *Adamocrazia*, pp. 19-30.

32 S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 126.

33 S. Franscini, *La Svizzera*, p. 163. À cet égard, cfr. aussi G. Martinola, *Lettere dai Paesi Transalpini degli artisti di Meride e dei villaggi vicini*, partiellement publié dans C. Agliati (dir.), « Il cantone subalpino. Omaggio a Giuseppe Martinola »; cit. p. 95: « Durante l'estate [l'emigrante] lavora e non rincasa. Ma anche il lavoro mancasse, il contadino... è raro che scorga un maestro sputare dalla strada polverosa. Perché tornare d'estate era un umiliarsi da vinto, darsi uomo di poco credito, mastro scadente, e la maestria nell'arte, la "vertù", era titolo d'onore ».

34 *Ibid.*

l'éducation et la formation cultivée. Les fils de Giobatta Fé, Alberto et Bernardo, ont été éduqués dans une des écoles paroissiales qui avaient été construites sur les pentes de la Collina d'Oro depuis la fin du XVIe siècle et qui garantissaient un minimum d'alphabétisation³⁵. Il est probable que les deux ont eu la possibilité de poursuivre leurs études au collège de Sant'Antonio à Lugano, ce qui est assez commun pour les écoliers les plus riches. Le sort de la sœur fut tout autre ; elle ne fut pas obligée de recevoir une éducation et devint novice en 1673 au monastère de Sainte Catherine de Lugano et, l'année suivante, elle renonça à sa part d'héritage.

Le lien de la famille Fé avec la ville de Milan est enregistré grâce à quelques témoignages qui identifient en 1689 la présence d'un four (probablement pour la chaux ou les briques) à Quarto Cagnino, presque à la périphérie de Milan³⁶, dans une zone identifiée comme un afflux de travailleurs migrants des vallées alpines, puisque les ouvriers journaliers, avec les porteurs et les conducteurs de bateaux (*navaroli*), se réunissaient à l'aube au carrefour du pont Vetero pour faire la journée³⁷. À ce stade, il est intéressant de noter que le recrutement des travailleurs n'était pas effectué de manière catégorique par les membres inscrits à la corporation, mais par des « *capomastri più influenti, in grado di controllare tanto l'Università dei maestri da muro che il mercato dei manovali* »³⁸. Le système corporatif milanais s'avérait déjà vide et faible car le recrutement des migrants était effectué par des initiatives personnelles et privées, par des constructeurs qui avaient acquis une certaine réputation et qui dépassaient le mécanisme statique et fermé de l'apprentissage de la corporation. Ces maîtres d'œuvre contrôlaient également l'Università dei muratori, ce qui démontre que les principaux organismes d'enseignement de la pratique de construction étaient fortement soumis à l'initiative privée et libre de l'individu.

L'entreprise des Fé a commencé à prendre forme grâce au travail rémunéré pour réaliser les travaux confiés aux deux frères et aux activités de crédit dont ils sont devenus les entrepreneurs non seulement à Viglio, mais aussi à Milan. Une première esquisse de l'entreprise des deux frères suggère que parmi les différentes tâches il y avait celle de recruter la main-d'œuvre pour servir les clients publics et privés, mais l'activité principale était la possibilité de contrôler le four de Quarto Cagnino qui les plaçait dans la position de pouvoir anticiper ou en tout cas fournir le matériau de construction. Cette caractéristique a été déterminante pour le saut de qualité de l'entreprise Fé, car l'approvisionnement en matériaux a occupé le devant de la scène à l'époque où il fallait établir des relations économiques entre clients et travailleurs. Les deux frères Fé qui s'enorgueillissent du titre de maître, si l'on se place dans le contexte de la hiérarchie socioprofessionnelle des maîtres du mur esquissée pour le XVIIe siècle en Lombardie par Domenico Sella, « *non possono essere considerati impresari edili nel senso*

35 R. Merzario, *Famiglie di emigranti*, p. 41; cit. dans : S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 127.

36 Alberto et Bernardo sous-louent ce four à Antonio Lepori et Bernardo Torriani le 19 janvier 1689. Inventaire des entrées jointes à l'inventaire le 20 septembre 1777; cit. dans S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 128.

37 D. Sella, *Salari e lavoro nell'edilizia lombarda durante il secolo XVII*, p. 33; les maçons et les ouvriers journaliers ont continué à s'installer dans cette région même au milieu du XIXe siècle; cfr. G. Bigatti, *Spazi urbani e industria a Milano nei decenni centrali dell'Ottocento*, dans « *Società e storia* », n. 52, 1991, pp. 361-403, en particulier sur les pp. 371-373.

38 S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 129.

moderno della parola » c'est-à-dire « alla testa di aziende di costruzioni a carattere permanente con personale tecnico e attrezzature proprie », cependant, ils sont au sommet de cette hiérarchie, dans la catégorie des « fabriceri »³⁹, des maîtres constructeurs qui ont probablement alterné entre le travail et le contrat.

En 1703, les deux frères ont acheté des biens pour le revenu agricole dans le canton du Tessin : à Calprino et à Cassarina (sur la rive occidentale du golfe de Lugano, juste à l'extérieur du quartier de Nassa de cette ville)⁴⁰. Après la mort de Bernardo entre octobre et novembre 1714, son frère Alberto Fé et son neveu Giobatta achètent la propriété de Coldrerio dans la plaine fertile du Mendrisiotto. D'autres petites acquisitions ont duré jusqu'en 1755, par une douzaine d'achats de tailles différentes, jusqu'à une propriété totale de 840 Pertiche, évalués en 1825, soit environ 400 000 lires italiennes⁴¹. Le processus complexe et en partie chanceux des investissements dans la construction, ainsi que l'achat de terrains, la production de briques ou de chaux du four de Quarto Cagnino, ont permis à la famille de contempler le panorama de la construction de la ville de Milan.

Le facteur de risque dans l'entreprise de construction. Un autre aspect qui encadre la famille Fé dans le domaine de l'entrepreneuriat est le facteur de risque. Il faut considérer que le sens même d'entrepreneur dérive du mot français entreprendre et de la littérature de lutte chevaleresque d'un ensemble d'actions extrêmement risquées qui pourraient être couronnées d'un succès héroïque ou d'un destin bien pire. Pour atteindre son objectif, l'entrepreneur était prêt à prendre des risques et à assumer à la fois les profits et les pertes, mais il était également porteur d'un nouvel esprit créatif et novateur. Le berceau de l'esprit d'entreprise européen est la ville, où se concentrent les techniques, la bourgeoisie bancaire, les artisans et les travailleurs⁴². Bien que les termes entreprise et entrepreneur soient devenus des concepts théoriques au début du XVIIIe siècle, c'est déjà au Moyen Âge que

39 D. Sella, *Salari e lavoro nell'edilizia lombarda durante il secolo XVII*, cit. pp. 37-43. Sella écrit pour le 17ème siècle « La corporazione risulta formata da una massa indistinta e difficilmente controllabile di poveri operai casuali dominati da un ristretto numero di capomastri ben conosciuti, influenti e che sono, loro sì, degli imprenditori edili: in questi ultimi bisogna, con ogni probabilità, individuare gli intermediari che ogni mattina reclutavano la manodopera adunata al Ponte Vetro ». Un peu plus avant, cependant, le profil de cette activité économique est en train de se transformer : « Finalmente, nella seconda metà del secolo, diventa abituale per le opere murarie e per le riparazioni di tetti rivolgersi a un capomastro il quale si impegna a fornire le necessarie giornate di lavoro a un prezzo unitario convenuto in anticipo, giornate che esegue egli stesso o fa eseguire da una squadra di operai da lui reclutati e retribuiti »; ajoute enfin comment « non si [possa] quindi escludere che qualche grande impresario alla testa di un'azienda specializzata in lavori di costruzione ci fosse », même si « si trattò probabilmente di una eccezione ». Parmi les salariés, en revanche, on distingue les maîtres des maçons ou des tailleurs de pierre (appelés « lapidici » ou « picaprede »), « legnamari » (menuisiers), « capeletti » (couvreur), « magnani » (bricolages) et « resegotti » (scies à poutre et à planche), tous les travailleurs spécialisés ; en outre, les ouvriers, employés par eux, et les garçons qui ont appris le métier et pour cela ils ont reçu une rémunération dérisoire ; *ivi*, p. 72.

40 E. Pometta, V. Chiesa, *Storia di Lugano*, Istituto Editoriale Ticinese, Lugano-Bellinzona 1942, p. 324.

41 ASMi, *Acque p.m.*, cart. 378, 11 mars 1825, La direzione gen. di polizia al Procuratore gen. Fortis; *ibid.*, 16 mai 1805, La direzione dei trapassi d'estimo all'amministrazione gen. del censo, in part. l'allegato V; cit. dans S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 134.

42 V. Nègre, S. Victor, *L'entrepreneur de bâtiment : nouvelles perspectives (Moyen âge – XXe siècle)*, dans P. Bernardi, R. Carvais, V. Nègre (dir.), « *AEdificare* », n°5, Revue internationale d'histoire de la construction, Classiques Garnier, 2019, p. 26.

certaines réalités entrepreneuriales se sont développées de manière significative⁴³. Selon Jean Imbert, il y a une personnalisation de l'entreprise, dans laquelle le protagoniste est le propriétaire de l'entreprise elle-même : l'entrepreneur qui est capable d'assumer les risques et les difficultés des investissements⁴⁴.

À l'époque moderne, selon Hélène Verin, la figure de l'entrepreneur semble être de plus en plus liée à la construction de bâtiments, dans laquelle les figures d'architecte ou de maître maçon jouent le rôle principal⁴⁵. Aux XVI^e et XVII^e siècles, le risque était l'un des facteurs les plus emblématiques des réalités entrepreneuriales qui apparaissaient sur la scène économique et dans la plupart des cas, celles-ci étaient représentées par la figure des marchands qui s'occupaient du commerce des marchandises dans les pays d'outre-mer les plus éloignés ; des entrepreneurs qui prenaient les plus grands risques parce qu'ils mettaient en jeu leur vie et tout le capital personnel accumulé jusqu'à ce moment. En ce qui concerne la criticité du risque pour les entreprises modernes, certaines des réflexions contenues dans les travaux de l'Irlandais Richard Cantillon, *Essai sur la Nature du Commerce en Général*⁴⁶, sont assez intéressantes. L'un des sujets abordés par l'auteur concerne la question de la guerre en tant que force motrice pour les entrepreneurs. Elle est mentionnée dans le traité :

« Lorsque le prince ou l'État fait une grosse dépense comme en faisant la guerre, cela hausse le prix de l'intérêt par deux raisons : la première est que cela multiplie le nombre des entrepreneurs par plusieurs nouvelles entreprises considérables de fournitures pour la guerre, et par conséquent les emprunts. La seconde est par rapport au plus grand risque que la guerre entraîne toujours »⁴⁷.

En outre, il est souligné que les périodes de conflit étaient considérées comme une opportunité par certains entrepreneurs, même si elles augmentaient les chances de perdre plus facilement des capitaux⁴⁸. La guerre était un facteur de risque et de gain en même temps et le rapport était proportionnel : plus le risque est grand, plus les possibilités de gain sont grandes. Celui qui avait la chance de pouvoir entreprendre des investissements ciblés et fructueux en période de conflit était plus susceptible de multiplier le capital de manière exponentielle. Dans le cas du Fé, le facteur de risque caractérise également la majorité des investissements. L'occasion de gagner de l'argent se présente au moment où Alberto et Carlo Fé reçoivent, le 18 octobre 1709, les travaux pour l'entretien de neuf ans pour « delle fabriche, fortificationi e casse per l'Artiglieria del R. Castello », et ils avaient été « incaricati [di] moltissimi altri Ripari » par le bureau de la *Monizione*⁴⁹.

43 C. Sabathier, *La figure d'entrepreneur du bâtiment au prisme des comptabilités des chantiers urbains. Le cas d'un parcours individuel à Albi aux XIV^e et XV^e siècles*, pp. 41-55 ; M.A. Fumanal Pagés, *Entrepreneurs et innovation dans l'art à Gérone au XIV^e siècle*, pp. 57-75.

44 J. Imbert, *Évolution du régime juridique de l'entreprise*, « L'impresa, industria, commercio, banca secc. XIII-XVIII » : atti della "ventiduesima Settimana di studi" : 30 avril - 4 mai 1990, 1991, pp. 61-76; cit. dans : V. Nègre, S. Victor, *L'entrepreneur de bâtiment : nouvelles perspectives (Moyen âge – XX^e siècle)*, p. 25, dans P. Bernardi, R. Carvais, V. Nègre (dir.), « AEdificare », n°5, Revue internationale d'histoire de la construction, Classiques Garnier, 2019, pp. 252.

45 H. Verin, *Entrepreneures, entreprise : histoire d'une idée*, Paris, Classiques Garnier, 2011 (1^e éd. 1982), pp. 16-24.

46 R. Cantillon, *Essai sur la nature du commerce en général*, Richard Cantillon 1755, Français modernisé par Stéphan Couvrer, Institut Coppet, Paris, 2011, pp. 94.

47 *Ivi*, p. 65.

48 *Ibid.*, cit. p. 65. « Au contraire, la guerre finie, les risques diminuent, le nombre des entrepreneurs diminue, et les entrepreneurs même de la guerre cessant de l'être, diminuent leurs dépenses, et deviennent prêteurs de l'argent qu'ils ont gagné ».

49 ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 358, Collaudazioni de ripari fatti da Giuseppe Borri, le 23 mars 1710; cit. dans S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 138.

Le gouvernement espagnol, à travers la figure de Philippe IV, après les énormes sommes mises à disposition pour le renouvellement des structures défensives du château de Milan construit à partir de 1655, n'avait plus dispensé d'argent pour l'entretien des toits et autres rénovations de l'imposante structure. L'attention du gouvernement espagnol s'était déplacée vers le renforcement des bastions à la frontière occidentale. Ainsi, à partir de 1670, le château ne fut plus entretenu et même avant le siège autrichien de 1707, il devait être dans un état d'abandon. Les plus gros problèmes étaient les structures de toit en bois, qui nécessitaient un entretien presque continu. Le 20 mars de cette même année, au départ de la garnison hispano-française après la fin du siège, le château Sforzesco devait être dans un état plutôt délabré. Dans ce contexte, les nouveaux conquérants autrichiens ont pris en charge les frais d'hébergement et de restauration de l'imposante forteresse, mais il manquait un contracteur et des « capomastri, o gente di tal professione »⁵⁰ pour s'occuper des travaux. Le facteur de risque élevé lié aux représailles de guerre et le faible attrait économique et financier des travaux de réparation n'ont pas facilité la candidature d'un hypothétique entrepreneur. Malgré les difficultés, les travaux d'entretien du château étaient nécessaires et urgents, ce qui a permis à ceux qui ont signé le contrat de bénéficier de certains avantages contractuels. Ce fut donc en juillet 1708 que le contrat fut signé par le Magistrato Ordinario en chef : Carlo Giuseppe Borri⁵¹, futur associé des frères Fé. C'est en octobre de la même année que les deux frères Fé commencent un travail qui durera jusqu'en 1733. Les travaux d'entretien et de restauration des « breccie, parapetti di baluardi e cortine » ont duré de 1708 à 1713 pour un montant de 226'926 livres impériales⁵², mais il y a eu d'autres travaux liés au château : car la réalisation de 75 caisses d'artillerie entre 1714 et 1717 a payé 40'000 livres impériales⁵³ ; la construction d'un "croissant de lune" pour les murs du château, qui a été achevée en 1720 et a rapporté un bénéfice de 189'462 livres milanaïses⁵⁴ et entre 1721 et 1723 la construction de 59 autres caisses d'artillerie a rapporté 24'000 livres⁵⁵.

Un dernier aspect qui a conduit à la distinction entrepreneuriale de la famille Fé sur la scène de la construction milanaïse est lié aux contrats conclus avec l'entreprise de Giovanni Tavaggia, qui était un fournisseur de bois et d'autres matériaux. La collaboration très fructueuse entre les deux sociétés a duré une dizaine d'années : de 1732 à août 1741. L'importance de cette relation est que souvent :

« il vantaggio decisivo che consentiva a un'impresa di imporsi sulla concorrenza, al momento della deliberazione di un appalto magistrale di notevole entità, o di godere della preferenza di un importante committente privato, era proprio la disponibilità dei materiali necessari a intraprendere celermente i lavori »⁵⁶.

50 C'est la définition donnée dans une dépêche royale de Vienne de ceux qui soumissionnent pour les contrats d'entretien des forteresses; ASMi, *Dispacci reali*, cart. 189, Dépêche du 6 juillet 1737 ; cit. dans S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 136.

51 Auparavant entrepreneur des réparations à Valenza entre 1704 et 1705, le père de Borri avait été engagé pendant une décennie pour entretenir le château de Milan entre 1688 et 1697 ; ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 314, « Spese fattesi in fortificazioni e ripari e manutenzioni delle Piazze ... dal 1680 al 1705 », le 8 octobre 1705 ; cit. dans *ivi*, p. 138.

52 ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 358, Collaudazioni de ripari fatti da Giuseppe Borri, le 23 mars 1710; cit. dans *ibid.*

53 ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 354, Relazione dell'ufficio di Monizione in data 20 aprile 1745; *Ibid.*, cart. 315, « Nota de' creditori della R. Camera... dal 1736 al 1749 »; cit. dans *ivi*, p. 139.

54 ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 3, dans le seul fichier relié « Militare 1700 al... Tomo 8° », sous « Riparazioni delle Piazze Castelli, e Forti dello Stato » ; cit. dans *ibid.*

55 ASMi, *Militare, p.a.*, cart. 314, Rescritto in data 1751; cit. dans *ibid.*

56 S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, p. 165.

Figura 2. Veduta satirica raffigurante l'uscita dei Gallo-Ispani dal Castello Sforzesco durante l'espugnazione da parte degli Austro-Sardi nel 1707. Datazione: post 1707. Misure: 127 x 190 mm. Documento conservato presso il Comune di Milano, Raccolta delle Stampe « Achille Bertarelli ».



Pendant plusieurs siècles, la voie de transport était constituée par les navigli milanais qui permettaient le commerce de marchandises lourdes et volumineuses telles que les *coppi* (tuiles), *quadrelli* (briques), *prede* (pierres), *litta* (sable), *rudo* (gravats), le marbre, la craie et la chaux, provenant des fours où elle était cuite. Le long de cette route, il y avait aussi le bois, précieux combustible et matériau de construction irremplaçable, « la cui domanda [era cresciuta] con rapidità inquietante ancor prima del XVI secolo », unissant ainsi le destin de nombreuses villes de l'Europe de l'Ancien régime, condamnées à une pénurie constante, et celui des forêts accessibles par voie fluviale, qui sont vouées à la disparition la plus complète et souvent définitive⁵⁷.

Aux XVIIe et XVIIIe siècles à Milan, la situation de la disponibilité du bois avait atteint un point critique : « continui dissodamenti e disboscamenti [...] interessarono negli ultimi decenni del Seicento l'intera Lombardia » causant « una diffusa difficoltà di approvvigionamento e un aumento del costo della legna »⁵⁸. La situation s'est encore aggravée au siècle suivant et a également impliqué les populations du Canton du Tessin, qui dans plusieurs cas n'ont pas tenu compte des dispositions édictées pour éviter la destruction totale des châtaigneraies, principale source de subsistance des populations de montagne. Hans Rudolf Schinz en témoigne dans son *Beiträge zur nähern Kenntniss des Schweizerlandes*, publié à Zurich entre 1783 et 1787 :

« Ma l'alto valore che il carbone raggiunge a Milano induce parecchi sudditi svizzeri – nonostante il divieto – a fare carbone da esportare anche dei propri castagni, quando ancora danno frutti. ... A questo scopo il Lago Maggiore è la via più comoda: le imbarcazioni cariche di carbone condotte dal Ticino al Naviglio grande sono le più grosse che si vedano su quel corso d'acqua: Milano ha una tale necessità di carbone svizzero che il suo stesso governo, nel 1771, dovette avanzare ai Cantoni la richiesta di fornire la quantità occorrente, essendo subissato da ogni parte di proteste che il governo di Locarno, per tutelare gli interessi

57 F. Braudel, *Civiltà materiale, economia e capitalismo. Le strutture del quotidiano (XV-XVIII secolo)*, Piccola Biblioteca Einaudi, Ns, 2006, pp. 331-337.

58 Faccini L., *La Lombardia fra Seicento e Settecento. Riconversione economica e mutamenti sociali*, Franco Angeli Editore, 1999, pp. 224-225.

del suo territorio, intendesse porre un freno all'eccessiva esportazione di carbone di legna di castagno »⁵⁹.

On voit bien quel était l'avantage pour la famille Fé de posséder au sein de l'entreprise une *sostra de legnami, e materiali* dans une zone stratégique comme celle du Tombone di San Marco, où la Martesana a atteint la fosse interne. La possibilité de pouvoir se garantir ainsi qu'à leurs clients un stock de matériel toujours disponible a permis à les Fé d'avoir une disponibilité stable de parts de capital qui sont significatives par rapport au coût total des travaux et c'est grâce à cette disponibilité et à cette stabilité de la société que les Fé remporteront les illustres contrats des deux théâtres de la Scala et de Cannobiana⁶⁰. À ce moment-là, l'entreprise familiale, si elle n'était pas la plus influente et la plus puissante entreprise de construction du Duché de Milan, faisait certainement partie de ce cercle restreint d'entreprises qui jouissaient d'un privilège économique élevé et dont les relations la rendaient stable, fiable et prospère.

1.3. La dispersion des sources documentaires.

L'aspect qui ressort de la narration de certains des événements économiques de la famille Fé est la faiblesse d'un système politique et juridique que ni le gouvernement espagnol, d'abord, ni le gouvernement autrichien, ensuite, n'ont pu rendre plus stable et plus fort. L'initiative entrepreneuriale privée, installée pendant la période communale à travers une sorte de corporation "moderne", différente dans son histoire et son organisation de celles des autres régions d'Italie, est le véritable protagoniste du panorama du travail de l'époque :

« Si trattava di veri e propri imprenditori edili che erano in grado di organizzare e gestire una manodopera in gran parte avventizia e molto numerosa, e che competevano tra loro per accaparrarsi i migliori appalti pubblici, resi sempre più numerosi dalla trasformazione intervenuta tra Sei e Settecento nella aggiudicazione di tali lavori quando, abbandonata la forma della regia, aveva finito per prevalere proprio la pratica dell'appalto »⁶¹.

Le problème et la difficulté du travail suivant sont définis dans la recherche et la compréhension des sources de temps : les documents administratifs et les contrats de production et de construction qui, en raison de la faiblesse des institutions gouvernementales, sont assez dispersés et pas complètement fiables. La situation commença à changer en partie avec la grande réforme de Charles VI et de Marie-Thérèse d'Autriche par le biais de l'immense recensement des registres fonciers de 1718 et 1760⁶², qui, du moins du point de vue de l'organisation du territoire et de la répartition des impôts, était assez stable et systémique. En tout cas, toute l'histoire de la famille Fé, à cheval sur le passage de la domination

59 H. R. Schinz, *Descrizione della Svizzera italiana nel Settecento*, Armando Dadò editore, Locarno, 1985, p. 253.

60 S. Bobbi, *La Milano dei Fé, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino Editore, 2006, Catanzaro, cit. p. 171. « Dal lago Maggiore, per la via del Ticino e del Naviglio Grande, provenivano assi e travi in larice, 'bacchette' di castano, legni di minor pregio, sassi di mearolo e beola, e calcina. Le assi di pioppo giungevano dal Lodigiano, altro legname dalle Valli del Ticino per il Naviglio Grande', quello di rovere per la via di questo canale e della Martesana, mattoni e coppi da Pavia e dalle fornaci sui navigli Grande, Martesana e di Bereguardo, mentre altra calcina e gesso arrivavano dal lago di Como »

61 L. Mocarelli, *La costruzione di una città: l'attività edilizia nella Milano del Settecento*, dans P. Massa, A. Moioli (dir.), « Dalla corporazione al mutuo soccorso. Organizzazione e tutela del lavoro tra XVI e XX secolo », Milan, Franco Angeli, 2004, pp. 180-181.

62 ASMi, Atlante dei catasti storici e delle carte topografiche della Lombardia, Catasto Teresiano, Mappe Attivazione (M.A.), Mappa (M.), Foglio (F.), 1718-1760.

espagnole à la domination autrichienne, est basée sur le système juridique et institutionnel antérieur à la grande réforme Teresian, et pour cette raison elle porte en elle de nombreuses caractéristiques du système administratif du Duché et de ses politiques oligarchiques.

Pendant la période de domination espagnole, les problèmes de cette fragmentation du gouvernement du territoire étaient dus non seulement à la faiblesse de la corporation, mais aussi, pour des raisons juridiques, au contraste basé sur la division des impôts entre ville et campagne : cette division constituait les deux grands chapitres auxquels il fallait ajouter d'autres chapitres mineurs appartenant à l'administration fiscale. Le premier des deux principaux chapitres contenait les indications et les dispositions relatives à l'impôt foncier, tandis que le second contenait l'impôt sur les activités, le patrimoine dit mobile. En plus de ces deux taxes, il y avait des tarifs douaniers qui géraient l'entrée et la sortie des marchandises dans la ville. Toujours à l'époque de Charles V de Habsbourg, roi d'Espagne de 1516 à 1558 et empereur du Saint Empire romain allemand, la propriété foncière n'était pas taxée, tandis que la propriété rurale était taxée comme productive. La raison pour laquelle la propriété foncière urbaine n'a pas été taxée est due à la présence de droits de douane qui ont remplacé ceux sur les biens immobiliers à l'intérieur de la ville, provoquant un fort déséquilibre entre les taxes de la ville et celles de la campagne. En conséquence, les propriétés de la ville étaient moins taxées que les propriétés productives de la campagne et tout cela était à l'avantage de la noblesse milanaise, qui avait ainsi la possibilité de s'enrichir et de contrôler à la fois les propriétés de la campagne et celles de la ville. Le pouvoir du Patriziato milanais s'accroît de plus en plus au détriment des propriétés autonomes de la population paysanne des campagnes, mais aussi des institutions impériales qui se trouvent dans l'incapacité d'agir pour résoudre la situation. On remarque immédiatement la forte différence entre la campagne et la ville, ainsi que la grande confusion créée au cours des différents siècles de gouvernements et de dominations.

L'organisation et la subdivision de l'évaluation foncière compliquent encore la juridiction du territoire. Celle-ci a été divisée en municipalités et en provinces et le paiement des frais a été effectué selon la procédure suivante : d'abord, c'est la municipalité qui est responsable du paiement des taxes, puis la province. Le problème s'est posé lorsque les provinces ont coïncidé avec de grandes villes ou des capitales, comme c'était le cas de Milan à l'époque. Une véritable lutte juridique et institutionnelle se crée entre Milan et son propre territoire : la diatribe est basée sur qui doit payer les impôts à l'empereur et Milan, par son pouvoir oligarchique, peut facilement se décharger de ce devoir de payer l'impôt sur le territoire de la campagne car il contrôle totalement la Congrégation milanaise⁶³. Le cadastre de Charles V n'a été qu'une timide tentative pour mettre un terme à ces conflits, mais il n'a jamais abouti.

Un exemple éloquent de cette relation entre l'État (Empire) et la Congrégation a eu lieu pendant la guerre de Trente ans. Depuis les premières années du XVIIe siècle, à une époque où le roi d'Espagne avait besoin de beaucoup d'argent pour entretenir son armée, jusqu'en 1659 (guerre des Pyrénées), le duché de Milan a été mis à rude épreuve par les impôts exigés par Philippe IV de Habsbourg, à tel point que ce n'est que sous la menace d'une révolte de tout le Duché qu'un accord a été conclu, car le

63 Une institution qui s'occupait de la répartition des impôts dans le duché de Milan.

Roi ne pouvait pas se permettre une guerre civile. Un événement similaire s'était déjà passé environ un siècle plus tôt avec Charles V en 1535 : même à cette occasion, le Duché avait réagi négativement aux impôts continus de la Couronne espagnole, à tel point que le Roi avait dû renoncer à la demande de plus d'argent que ce qui avait déjà été convenu. C'est assez souvent à cette époque que les gouverneurs espagnols acceptent les demandes des nobles milanais qui menacent d'insurrections et de révoltes ; Verri, qui était un représentant d'une de ces familles nobles et connaissait bien les relations et l'histoire du Patriziato milanais, témoigne de cette situation⁶⁴.

Pendant la guerre de Trente Ans, durant la dernière période de domination espagnole, le souverain espagnol ne pouvait plus augmenter les impôts et a décidé d'intervenir dans la vente des biens civiques de l'État, qui ont été achetés et gérés par les nobles milanais. Ainsi, on assiste à la vente de l'État : les familles de l'oligarchie milanaise deviennent propriétaires des biens appartenant à la Couronne et le Roi commence à perdre pouvoir et profit jusqu'en 1707 avec l'arrivée des Autrichiens pour conquérir le Duché.

Dans le conflit entre ville et campagne et dans la répartition déséquilibrée de l'évaluation des terres, un autre facteur s'ajoute : une structure juridico-administrative très chaotique et génératrice de conflits. La Congrégation milanaise a dû répartir les impôts sur un territoire régi par une autonomie séculaire et des formes qui, dans la plupart des cas, retardent et entravent le paiement des impôts. Il suffit de se référer aux différentes autonomies des Contadi del Ducato, comme celle de Valsassina. En outre, les organisations individuelles des municipalités n'étaient pas moins chaotiques : emblématique est la ville de Lodi, qui disposait depuis quelque temps d'un organe de répartition des impôts composé de deux officiers (les *Estimati Lodigiani*) qui entraient souvent en conflit avec les pouvoirs des *Estimati Milanesi*. Dans la pratique, le citoyen était exonéré du paiement des taxes sur ses biens à la campagne et ce, dans la mesure où les institutions n'étaient pas en capacité, jusqu'alors, de régler un mode d'imposition approprié.

On devine aisément combien la situation était compliquée et délibérément rendue complexe par le Patriziato milanais qui gouvernait indirectement les différentes villes du Duché. Cette classe dirigeante était composée des familles nobles de Milan et était très peu nombreuse ; mais elle dut bientôt combler ce manque afin de perpétuer ses propres fins : c'est ainsi que le Patriziato était également ouvert aux personnes, entrepreneurs et commerçants, qui atteignaient une richesse économique suffisante. Les personnes les plus riches étaient admises au Conseil du Patriziato et avaient la possibilité de

64 P. Verri, dans C. A. Vianello (dir.), *Considerazioni sul commercio dello Stato di Milano*, Milan, Università Commerciale Luigi Bocconi, istituto di Storia Economica, 1939, cit. pp. 23-30. « Era la Camera in continue premure d'aver denaro: le accresciute gabelle non erano ancora bastanti a fornirlo. Venne per conseguenza ordine da Carlo V[41] per mantenere l'armata d'imporre la contribuzione di 300.000 (trecento mila) scudi da sborsarsi in un anno, come appunto Francesco primo appena giunto alla Signoria di Milano aveva fatto,[42] e questi trecento mila annui scudi dividendosi in venticinque mila ogni mese, diedero nome al carico di mensuale. Ma sotto Francesco I questo sussidio si pagò una sol volta, ora s'impose come carico permanente. [...] Con ragione si prevedeva che una Città suddita [75] d'un governo, il quale era allora in frequenti urgenze di denaro, non dovesse far nascere quella confidenza che i Veneziani e i Genovesi avevano per la patria loro. Questo solo pensiero avrebbe potuto distogliere dal proseguire l'idea, ma si credette di far nascere questa confidenza col comandare sotto pena pecuniaria che nascesse.[76] L'effetto corrispose alla efficacia del mezzo, giacchè per invitare i particolari a portare denari a questa cassa si dovette accordar loro in seguito la partecipazione degli utili: cosicchè cambiò natura e costituzione il Banco sin tanto che 65 anni dopo si vide fallito ».

tirer les ficelles pour augmenter leur pouvoir personnel et leur richesse. Par ce mode était garanti la continuation du pouvoir oligarchique et le renouvellement d'une classe dirigeante rusée et astucieuse.

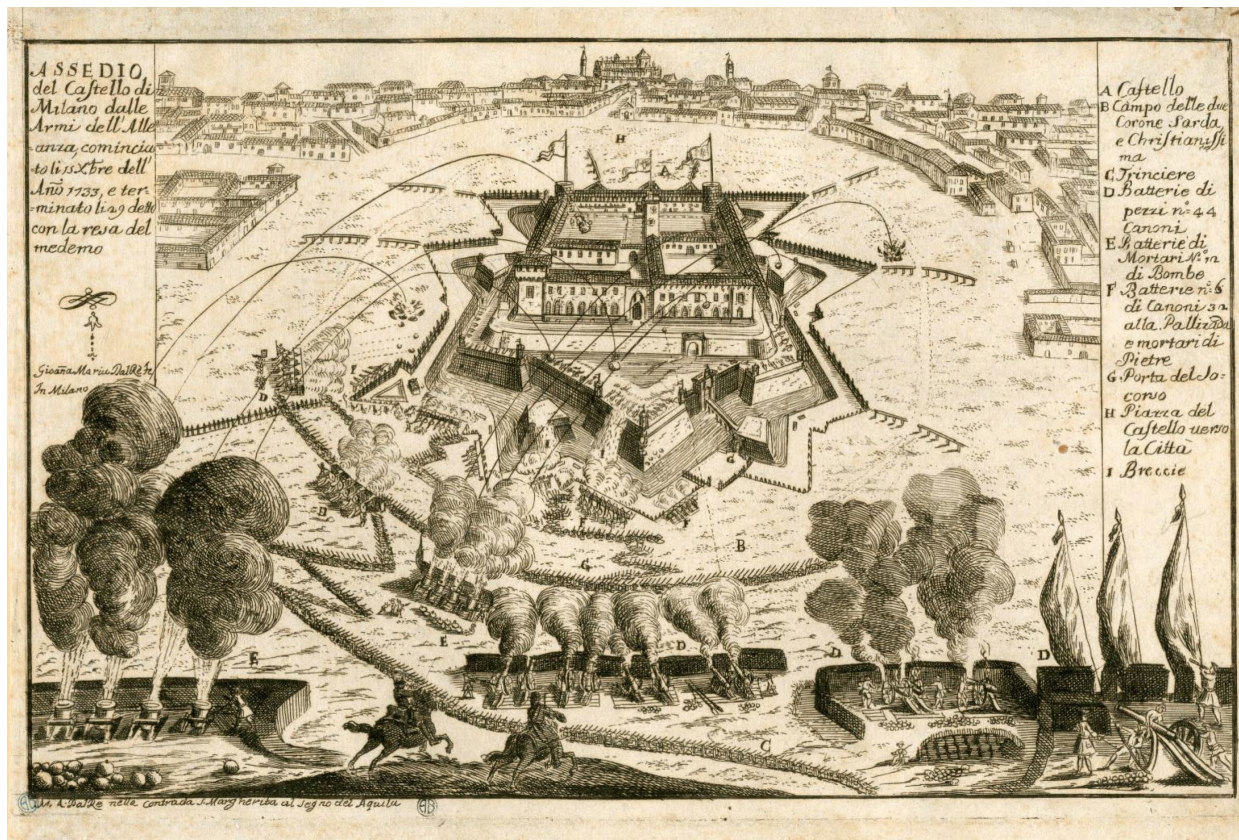
Un autre problème qui a été ajouté est la manière dont le territoire est divisé : qu'est-ce qui doit être considéré comme une ville et qu'est-ce que la campagne, quelle est la limite ? En outre, il y avait les sociétés à l'intérieur des villes, qui devaient payer les impôts et les taxes à la production, c'est-à-dire la taxe à la marchandise relative à l'activité économique qui était attribuée selon le type de corporation. Les municipalités individuelles ont joué un rôle clé, mais même celles-ci ont été soumises à des situations spéciales et inhabituelles. C'est ce qui se passe, par exemple, dans la municipalité de Colico, dans la province de Lecco : en raison des taxes élevées de la Couronne espagnole, la situation économique était devenue tellement insoutenable que les citoyens de la petite municipalité ont décidé de quitter le village et de s'installer, en franchissant la frontière suisse, dans la municipalité voisine de Delebio⁶⁵ soumise aux Seigneurs des Grisons. Il est intéressant de noter qu'une situation similaire s'est à nouveau produite au siècle suivant lors des Guerres de Sécession autrichiennes (1740-1748), mais avec une issue différente. La réforme du cadastre initiée par Charles VI ainsi que les politiques de Marie-Thérèse d'Autriche ont conduit à une réorganisation du territoire qui avait la prérogative fondamentale de reconstruire les fondations et de refaire à partir de zéro un système devenu insoutenable : le cadastre Teresien était basé sur un recensement de chaque commune et une imposition stipulée sur la base du revenu.

Dans ce chaos institutionnel, juridique et administratif, l'intérêt pour rejoindre la corporation était très faible même si la ville avait un grand besoin de maîtres d'œuvre et de constructeurs qualifiés. Il se trouve que ces travailleurs des Préalpes recherchaient tous les escamotages pour ne pas avoir à rejoindre officiellement la société afin de ne pas avoir à payer d'impôts. Les accords qui ont été conclus n'ont donc jamais été écrits ou officiels, mais de nature orale et pas vraiment légaux d'un point de vue financier. Il est facile de deviner à quel point cette faiblesse de la corporation des Maîtres du Mur est liée à un manque important de sources pour une étude actuelle : c'est la plus grande difficulté du travail car les sources sont peu nombreuses et difficiles à interpréter. De plus, il faut considérer que dans ce conflit entre ville et campagne, les activités économiques et productives commencent à se délocaliser vers le territoire agricole. Ce transfert de la ville vers la campagne était dû à plusieurs raisons ; la plus importante était le fait qu'à la campagne, il n'y avait aucun contrôle de la corporation et aucune obligation de s'enregistrer auprès d'elle, et donc de ne pas payer l'impôt. On assiste à un lent transfert des productions de moindre valeur de la ville vers la campagne, alors que les productions de luxe restent dans la ville de Milan⁶⁶.

⁶⁵ Les Seigneurs des Grisons étaient beaucoup moins rigides que les souverains espagnols et ont accordé diverses terres incultes aux anciens habitants de Colico.

⁶⁶ C'est le cas, par exemple, de la production de soie fine du Marquis Clerici, propriétaire de diverses propriétés foncières à Cavenago, Cuggiono, Trecate et Cassinetta di Lugagnano. C. Cremonini, *I Clerici di Cavenago: una famiglia lombarda tra mercatura e nobiltà, burocrazia toata ed esercito*, dans « Ca' de Sass », n° 131, 1995, pp. 38-43.

Figure 3. Vue du château de Milan attaqué par les troupes du M. SS Sarda dans la nuit du 15 décembre 1733. Date : 1734. Dimensions : 245 x 348 mm. Document conservé dans la municipalité de Milan, Raccolta delle Stampe "Achille Bertarelli". Publié par : Dal Re Marcantonio, Milan. Matière et technique du dessin : la gravure.



Chapitre II. Production de briques à partir de sources : le cadastre Teresien

The “modern” entrepreneurial realities seen in chapter I are set in a chaotic context that has led to a certain dispersion of sources. The few remaining documentary traces of the brick production system have been collected and analysed in chapter II through the specific study of the cartography of the municipalities and the agricultural-productive activities of the Milan area. The study of the Teresian cadastre, which has not yet been explored according to these purposes, provides most of the data useful to understand the extent of the production phenomenon: in the census, the kilns and the adjoining clay extraction fields, as well as the territorial surface area and land ownership, are precisely indicated. The data extrapolated from the cartography have been organized in different tables with specific indications of the production activities, useful to draw up a synthetic picture of the activities of the Milanese brick. The purpose of the chapter is to give a general idea of Milan’s brick production, to identify the most exploited areas and to understand their characteristics. Finally, the chapter also explores the theme of waterways and transport routes for goods that had changed the economic face of the city and its territory since the Middle Ages.

2.1. Le recensement du cadastre Teresien : localisation et extension des fours.

Aux difficultés de recherche de sources dues au système politique et financier du Duché et à la fragilité de la corporation, il faut ajouter celles directement liées à la pratique de réemploi des matériaux du chantier : le problème est que ces pratiques ne sont pas comptabilisées ni décrites dans les documents, sauf dans de rares cas isolés et exceptionnels. À l’aide de la recherche documentaire, il est possible d’identifier d’autres types de sources qui sont un corollaire à la question de la réutilisation et qui sont indirectement nécessaires pour comprendre l’ampleur du phénomène, au moins d’un point de vue économique. Ces sources “indirectes”, beaucoup plus riches et plus présentes que les sources directes de réutilisation, se réfèrent à la production et au transport des matériaux sur le chantier et dans le cas spécifique de la brique. À ce stade, la méthodologie de travail prévoit l’étude de ces sources afin que les données numériques puissent être utilisées pour une comparaison avec les rares et faibles traces documentaires de réemploi. Le premier objectif est de comprendre les phénomènes de production et de réutilisation et de voir leur impact réciproque sur le marché de la construction dans le Milan moderne : l’objectif est de réaliser une étude comparative des deux pratiques afin de dresser un tableau économique un peu plus clair qu’il ne l’est actuellement.

Selon cette prémisse, le regard se tourne vers les thèmes de la production de briques dans la région milanaise, à travers l’étude d’une des sources les plus significatives qui à l’époque réformait radicalement le gouvernement du territoire : le cadastre de Charles VI et Teresian, *Mappe Attivazione* du début du XVIII^e siècle¹. Plus précisément, la cartographie est liée à un recensement des biens fonciers de l’État de Milan et à la particularité d’être une particule géométrique, capable d’indiquer la

¹ ASMi, *Catasto Teresiano*, M.A., M., F., 1718-1760.

mesure exacte et la représentation de chaque parcelle de terrain. Les listes relatives à la cartographie indiquent le propriétaire, la destination des cultures ou de la production et l'estimation ; de manière à constituer le relevé métrique sur lequel placer la base d'imposition de chaque contribuable. La complétude du cadastre de Charles VI (Mailänder Kataster), commencé en 1718 et finalement achevé par l'impératrice Marie-Thérèse d'Autriche en 1760 et appelé cadastre Teresien, permet une lecture univoque de l'ensemble du territoire du précédent Duché de Milan et est en mesure de donner un aperçu précis de la première moitié du XVIII^e siècle. Le travail de recherche au sein de la cartographie est inédit et s'effectue pour la première fois sur le thème de la production de briques. En fait, le cadastre Teresien concerne exclusivement la production agricole et il y a très peu de références à d'autres activités qui témoignent du fait que la production de briques était profondément liée au système agricole du territoire.

Ce travail a conduit à une vaste collecte de données concernant la production de briques, qui ont ensuite été résumées dans des graphiques et des tableaux. Comme première opération, des traces de cette activité ont été recherchées dans toutes les communes du Duché. Sur un total de 623² réalités municipales, 216 sites ont été trouvés (126 liés à la brique, 9 à la chaux et 81 à un sol argileux).



Figure 1. Carte du Duché de Milan. Titre : *Ducato, Overo territorio di Milano*, vers 1640, Amsterdam, peint à la main et conçu par l'imprimeur et cartographe néerlandais Henricus Hondius. Taille de l'image : 20,5 x 16 pouces. Comprend un cartouche décoratif.

Le chiffre de la densité de production est intéressant car il montre qu'il y avait au moins un four pour 5 municipalités et un champ d'extraction d'argile pour 7/8 municipalités. La production de ces fours devait être suffisante à la fois pour l'activité de construction de la seule commune (production

² Total des municipalités du Duché : 623, dont les Corpi Santi ont été considérés comme des entités municipales. Dans le décompte, les municipalités portant le même nom et indiquant la même réalité municipale étaient considérées comme une seule entité. Cette différence avec la division du cadastre a entraîné une diminution du nombre de municipalités de 691 à 623 entités municipales réelles.

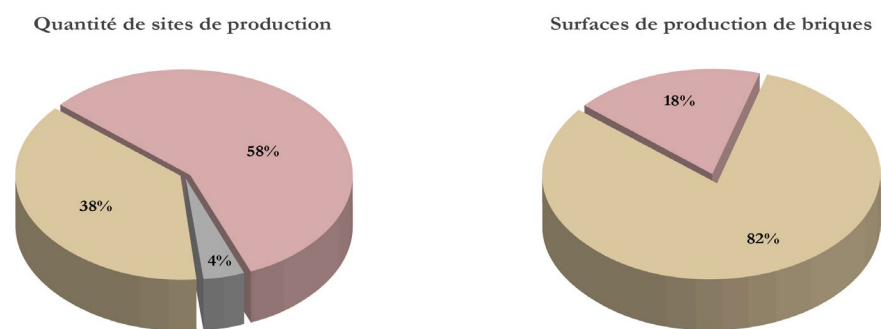
locale), mais aussi pour la grande demande du marché de la construction milanais (production pour la ville). Un élément singulier est donné par la différence entre le nombre de fours (126) et le nombre de champs d'extraction (81), même s'il n'a pas été possible de comprendre à partir de la cartographie l'état d'utilisation et la fonctionnalité de tous les fours trouvés. En outre, il convient de noter qu'un champ de four, s'il est très grand, peut soutenir la production de plusieurs fours. Pour en savoir plus sur les éléments étudiés, les 126 sites de fours ou structures liées aux fours à briques étaient composés de³ : 95 *fornaci di mattoni*, 20 *fornaci di quadrelli*, 2 *fornaci di coppi e quadrelli*, 7 *Cascina Fornace*, 2 *Osteria Fornace* et plus encore. Les 81 champs d'extraction d'argile sont identifiés comme suit : 49 *terreni scavati per fornace*, 22 terres⁴, 2 *aratorii per fornace*, 1 *risato non stabile per fornace*, 1 *pascolo scavato per fornace*, 5 *zerbidi scavati per fornace* e 1 *ripa di quadrelli*.

Grâce aux indications des listes, il a été possible de quantifier l'extension des champs de fours et des fours eux-mêmes⁵. Sur l'ensemble du territoire de Milan, les 126 sites de fours ou structures liées aux fours à briques atteignent environ une surface totale du rez-de-chaussée des bâtiments⁶ de 164 Pertiche et 10 Tavole⁷, soit environ 107'614 mètres carrés. En ce qui concerne l'extension des champs d'extraction, le chiffre est plus significatif : la surface étudiée est de 736 Pertiche et 20 Tavole, soit environ 482'271 mètres carrés, plus de 48 hectares de terrain.

Figure 2. Graphiques montrant les pourcentages de l'échantillon étudié de 623 municipalités.

Légende.

- Sites de brique.
- Sols argileux.
- Sites de la chaux.



Ces données, relatives à l'ensemble du territoire milanais, ont caractérisé la phase préliminaire du travail de mémoire et ce n'est qu'après que l'intérêt s'est déplacé vers la production de la ville. Il a

3 Les noms suivants, indiqués en italique, à la fois relatifs aux sites des fours ou des structures liées aux fours à briques et relatifs aux champs d'extraction de l'argile ont été signalés comme figurant dans les listes de la cartographie du cadastre Teresien.

4 Ces terres ne figuraient pas sur la liste des cartes. Il s'agit de sols sur lesquels repose le four et qui présentent les mêmes caractéristiques graphiques que les *terreni scavati per fornace*, donc similaires à ceux-ci.

5 Les listes ne sont pas très précises car dans certains cas, elles placent le champ du four avec le four lui-même et dans d'autres, elles ne le font pas. Pour l'estimation des extensions du champ et du four, il a été fait référence aux listes et à certaines considérations relatives aux éléments dessinés dans la cartographie : à ce sujet, on se réfère à la "note sur le calcul des surfaces des bâtiments et des terrains" à la p.3 de l'*Annexe A : Documents du cadastre Teresien*

6 Le chiffre pour les biens immobiliers a été calculé par rapport à l'étendue des fours. Dans la "note sur le calcul de la superficie des bâtiments et des terrains", les extensions des fours probables dans le champ du four ont été supposées, où la seule indication présente était en rapport avec la superficie du champ. Voir l'exemple de la page 5 de l'*Annexe A : documents du cadastre Teresien*; Scheda II.a.1: Naviglio Grande (in parte Strada per Vigevano), Comune censuario: Corpi Santi di Porta Vercellina.

7 Pour les unités de mesure, voir : A. Martini, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, manuel actuellement conservé à la Bibliothèque Nationale Braidense à Milan, Turin, Loescher, 1883, p. 350. Il est indiqué dans le manuel : Pertica = 24 Tavole c'est-à-dire 6,545179 ari (654,5179 mètres carrés). Tavola = 4 Trabucchi quadri c'est-à-dire 27,271581 mètres carrés.

donc été décidé de limiter la recherche à la zone la plus proche de la ville dans un rayon de 25-30 km du centre de Milan, en excluant les municipalités les plus périphériques du Duché à la seule exception des municipalités proches du Naviglio Grande, Martesana et Bereguardo. Le nombre total de municipalités dans cette région est de 566 et sur ce total, 160 sites de production de briques et de chaux ont été trouvés (95 liés à la brique, 4 à la chaux et 61 à des sols argileux). Les données recueillies montrent que sur ce territoire, il y avait au moins un four par 6/7 communes et un champ d'extraction par 9/10. En analysant en détail les éléments recensés, les 95 sites de fours ou structures liées aux fours sont composés : 73 *fornaci di mattoni*, 11 *fornaci di quadrelli*, 3 *fornaci di coppi e quadrelli*, 5 *Cascina Fornace*, 2 *Osteria Fornace* et plus encore. Les 61 champs d'extraction d'argile sont identifiés comme suit : 30 *terreni scavati per fornace*, 20 terres⁸, 1 *prato liscoso per fornace*, 2 *aratorii per fornace*, 1 *risato non stabile per fornace*, 1 *pascolo scavato per fornace*, 5 *zerbidi scavati per fornace*, 1 *terreno incolto*.

Les données sur la densité des fours et des champs de fours sont intéressantes au moment où elles sont mises en relation avec les données sur la production et la densité globale vues ci-dessus : en ajoutant seulement 57 municipalités en dehors de la zone de kilométrage considérée, on passe d'une densité de four pour 6 municipalités et d'un champ de four pour 9/10, à un four pour 2 et un champ de four pour 3 municipalités, ce qui démontre une activité de production intense dans la partie la plus éloignée du territoire. La même tendance peut également être observée pour les données de surface⁹ (comparer le **Tableau 1**). Cette information est très intéressante et est confirmée par les sources de la littérature car les zones les plus éloignées, en particulier les zones préalpines proches des territoires de Lecco et de Côme, étaient très productives grâce à d'importants gisements d'argile, à de vastes forêts pour le combustible et à l'un des ouvriers les plus qualifiés dans la cuisson et la formation des produits en brique : celui des Malcantoniens et des travailleurs frontaliers du Canton du Tessin. Dans un souci d'exhaustivité, les surfaces qui peuvent être déduites des listes de la Cartographie de la zone de 25-30 km sont indiquées : les 95 sites de fours ou structures liées aux fours à briques atteignent une surface totale approximative du rez-de-chaussée des bâtiments de 140 Pertiche et 4 Tavole, soit environ 91 742 mètres carrés. En ce qui concerne l'extension des champs d'extraction, le chiffre est plus élevé : la surface relevée est de 559 Pertiche et 6 Tavole, soit environ 366 039 mètres carrés.

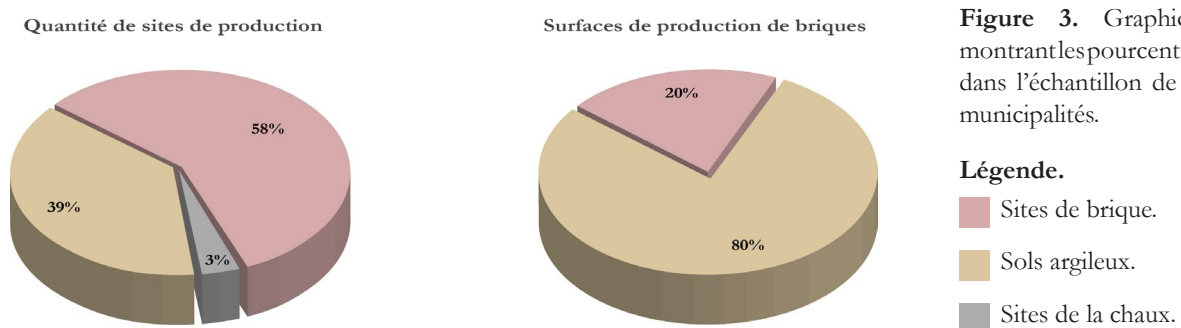


Figure 3. Graphiques montrant les pourcentages dans l'échantillon de 566 municipalités.

8 Ces terres ne figuraient pas sur la liste cartographique. Il s'agit des sols sur lesquels repose le four et qui présentent les mêmes caractéristiques graphiques que les sols excavés par le four, donc similaires à ceux-ci.

9 Pour les 57 municipalités de la zone la plus éloignée : la superficie des sites liés aux fours à briques est de 24 Pertiche et 6 Tavole, soit environ 15 872 mètres carrés. La surface des champs de four est de 177 Pertiche et 20 Tavole, soit environ 116 231 mètres carrés.

Tableau 1. Collecte générale de données sur la production de briques et de chaux du territoire.

	N° municipalités	N° bâtiments de production	N° terres de production	Surface immobilière	Surface du terrain	Densité fourneau/commun	Densité terrain/commun
Production totale du territoire	623	126	81	P.164; T.10 ¹⁰	P.736; T.20	1/5	1/7,5
Production de la ville ¹¹ .	566	95	61	P.140; T.4	P.559; T.6	1/6	1/9,5
Production périphérique ¹² .	57	31	20	P.24; T.6	P.177; T.20	1/2	1/3

La décision de fixer une fourchette de 25 à 30 kilomètres s'explique par le temps que les marchandises voyagent par voie terrestre qui, à l'époque, prenait environ une journée pour parcourir cette distance. Le discours était différent pour les marchandises transportées par eau ; comme en témoigne Carlo Amoretti qui, dans sa description du *Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como e ne' monti che li circondano*¹³, témoigne du temps nécessaire pour parcourir le Naviglio della Martesana avec des bateaux qui descendent le courant : « Da Trezzo a Milano le barche non tirate da cavallo sogliono impiegarvi sette ore ». Selon ces informations, la totalité des 38 km du Naviglio della Martesana a été parcourue en moins d'une journée (7 heures) par des bateaux lents et non tirés par des chevaux. Le parcours du Naviglio Grande, d'une cinquantaine de kilomètres, peut également être effectué en un jour ou deux au maximum. Grâce à ces indications, il a été décidé de prendre en compte les sections entières des voies navigables des navigli et des municipalités dans la fourchette de kilométrage maximale de 30 kilomètres dans le décompte de la production de la ville. Le voyage sur la Martesana jusqu'à l'Adda, puis à Lecco, a été beaucoup plus difficile : au XIXe siècle, il fallait de dix à quinze jours pour remonter le courant, tandis que la descente de Lecco avec des conditions météorologiques favorables prenait environ une journée de voyage (21 heures)¹⁴.

Cette première étude des données territoriales qui peuvent être déduites de la cartographie du cadastre Teresien a conduit à la focalisation de certaines zones spécialisées dans la production de briques. Ces zones sont identifiées en fonction de trois caractéristiques principales : la proximité de grandes zones d'extraction d'argile, la proximité d'un système de transport valable et efficace (routes et navires) et la possibilité de disposer facilement de bois comme combustible pour les fours. A propos de la première

10 P. = *Pertiche*. T. = *Tavole*. Pour ces unités de mesure, veuillez vous référer à : A. Martini, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Turin, Loescher, 1883. p. 350.

11 Il s'agit d'une production dans la fourchette établie de 25 à 30 kilomètres.

12 Il s'agit de la production en dehors de la fourchette établie de 25-30 kilomètres.

13 C. Amoretti, *Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como e ne' monti che li circondano*, ETH-Bibliothek Zürich, Milan, 1806, cit. pp. 197-198. « Da Trezzo a Milano il Naviglio piccolo ha di caduta br. 30 1/3, oltre 13 braccia che pur vi son di caduta prima che si unisca al Naviglio grande. Sono in vista della città, alle case dette *Cassina de' pomi*, viene il canale per un dolce pendio, ma da qui alla città di circa 12 piedi è la caduta, ondi da qui trovasi il primo sostegno, o conca; mezzo ingegnoso perché le barche da un piano all'altro salgono e discendono agevolmente, se non inventato, perfezionato almeno dal genio immortale di *Leonardo da Vinci* (*Disegni di Leonardo da Vinci incisi e pubblicati da Carlo Giuseppe Gerli*. Milano 1784. Tav. XXXIX. *Memorie storiche*). Molti di questi sostegni sono nella città, cui il canale quasi interamente circonda, finchè va ad unire le acque dell'Adda a quelle del Ticino condotte qui pel canal maggiore, ossia Naviglio grande, di cui parliamo al capo XI. Da Trezzo a Milano le barche non tirate da cavallo sogliono impiegarvi sette ore. Chiamasi questo il canale della Martesana, nome del distretto per cui passa, derivato probabilmente da Castel Marte ».

14 R. Madoi, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d'Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici (VEV 1998-2000)*, 1^o partie, Milan, 2000, p. 20.

caractéristique, il y a la description du territoire de la province de Milan par Scipione Breislak en 1822, au chapitre III *Delle argille*, est décrite la formation géologique de la plaine et des sols. Il identifie le territoire de Milan composé de vastes sols argileux de grande extension et de faible profondeur qui s'étendent le long de différents territoires de la province :

« Sono dunque tanti i luoghi della nostra pianura nei quali si è riconosciuta la presenza di questo letto argilloso sotto la terra vegetale, che se in qualche sito non si è trovato, abbiamo un ragionevole motivo da credere o che sia coperto accidentalmente da qualche alto strato di sabbia e di ghiaja, in guisa che se si continuasse lo scavo, sicuramente s'incontrerebbe, o che sia stato i già estratto e consumato da taluna di quelle molte popolazioni che da tanti secoli abitano in queste contrade, e che sempre hanno fatto uso di tale materia nei loro privati e pubblici edifizii »¹⁵.

L'analyse des dépenses de certains fours florentins du XVI^e siècle¹⁶ permet de comprendre à quel point la disponibilité du combustible pour les fours était incisive, puisque la plupart des dépenses étaient dues à l'achat de bois (50-70%). Seguivano i materiali impiegati nel processo produttivo, ma anche i compensi corrisposti alla manodopera occupavano un posto rilevante (20-24%). Pour le reste, il s'agissait de dépenses pour la réparation du four ou dues à l'achat de l'équipement, au paiement de la gabella dell'Arte et aux transports qui ont eu lieu avec la location des véhicules d'autres personnes ou en utilisant ceux de la propriété du four. Il est intéressant de noter que les frais de transport du lieu d'extraction de l'argile au four constituaient une part insignifiante des dépenses (moins de 1,5%) : D'autre part, les sites d'approvisionnement étaient tous situés à proximité immédiate du four et étaient donc facilement accessibles.

Au XIX^e siècle, à Milan, les zones de production de l'industrie de la brique indiquées par Breislak ont été installées, en plus de la zone de Porta Ticinese et de San Cristoforo, toutes deux situées face au Naviglio Grande, dans certaines zones extérieures à la Porta Tosa au lieu dit l'Ortica. De plus, le long de la route de Rho, on pouvait trouver plusieurs fours aussi bien vers le Tessin à l'ouest que vers le nord sur les routes de Desio ou de Monza, mais aussi le long des cours des rivières Olona et Lambro. Enfin, les routes vers Côme, Meda et Lecco n'ont pas été exclues, pas plus que le tronçon du Naviglio della Martesana. La proximité des zones de production avec un système de transport d'eau était essentielle car elle permettait de réduire les coûts et d'augmenter la production. Le transport par eau était plus rapide et plus agile que par terre ; en outre, le long des routes des navigli, il y avait presque toujours du bois disponible, le combustible nécessaire aux fours, qui était transporté depuis

15 S. Breislak, *Descrizione geologica della provincia di Milano*, ETH-Bibliothek Zürich, Milan, 1822, cit. pp. 47-48. « ed incominciando dalla città, sarei per dire che in qualunque sito di Milano si faccia uno scavo o per instabilire fondamenti delle case o per formare qualche pozzo, si trova sempre uno strato di argilla conosciuta sotto la denominazione volgare di *creta*: [...] e con quella argilla si fabbricano i mattoni e le tegole per la fornace del sig. avvocato Rainoldi presso la Porta Ticinese nel luogo detto il *Tombone di Viarenna*, e nella quale si è introdotto da poco tempo l'uso di una torba [...]. Questo letto argilloso che si vede scoperto nell'interno della città, si è riconosciuto ancora fuori della suddetta Porta Ticinese sì sulla destra del canale naviglio presso S. Cristoforo, dove il succitato Rainoldi ha fatto costruire un'altra più grande fornace, come ancora sulla sinistra dello stesso canale, nel luogo detto *Cassina Corni*. Da questo ultimo sito si estraeva l'argilla, colla quale in una fornace eretta in S. Agnese si preparavano i nuovi quadrelli o esagoni o quadrati per i pavimenti alla loggia francese ».

16 Il est fait référence respectivement au four florentin de Giogoli et de Ponte Ema : R.A. Goldthwaite, *La costruzione della Firenze rinascimentale*, Il Mulino, Bologne, 1984, pp. 276, 294.

les forêts proches des lacs alpins et préalpins au nord de Milan : « La ricchezza idrica trova, infatti, comprensibili utilizzi in agricoltura, mentre la disponibilità di legname potrebbe motivare l'antica presenza di fornaci, che per funzionare necessitavano di legna e di argilla »¹⁷. Le réseau d'eau était une infrastructure territoriale qui, au fil des siècles, avait changé et renforcé le système économique de Milan : l'agriculture, le transport de marchandises et le commerce en avaient bénéficié, ce qui avait conduit la ville à devenir l'un des plus importants centres d'échange du nord de l'Italie. En termes généraux, on peut dire que les Navigli ont amélioré les transports et l'agriculture, ont favorisé la construction de nouvelles fermes, ont développé des zones auparavant considérées comme moins productives et ont représenté des défenses militaires.

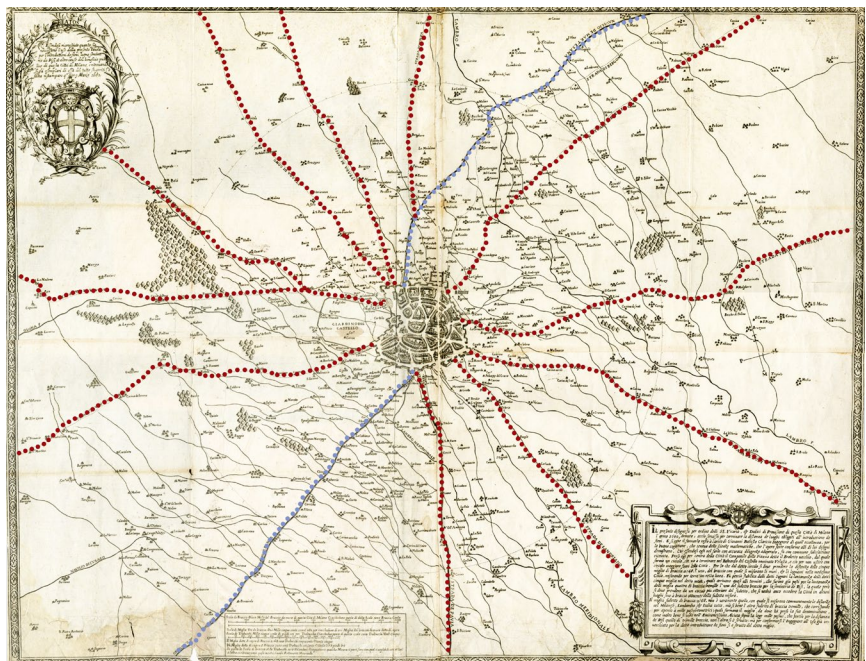
2.2. Le transport des produits cuits : voies fluviales et terrestres.

La recherche s'est ensuite concentrée sur les voies de transport qui constituaient historiquement la sève du commerce du Duché. Le réseau routier de Milan était constitué de larges rues qui, à partir de tous les points cardinaux, menaient au centre ville et d'une série de canaux artificiels qui, dans certains cas, flanquaient ces rues. Le système routier est facilement intuitif grâce à la Carta delle Strade di Milano (**Figure 4**)¹⁸ de 1600-1682. On peut y retracer la route et le réseau d'eau commercial¹⁹. Le recensement des fours s'est concentré sur les zones des municipalités proches des navigli et des routes principales et jusqu'à 71 municipalités où il y avait des traces de production de briques ont été identifiées, confirmant l'hypothèse d'une forte concentration de cette activité le long de ces routes.

Figura 4. Base cartographique : Carte du territoire de Milan, designer : Clarici Giovanni Battista. Année : 1600-1682.

Légende.

- Routes principales.
- Voies navigables.
Nord-Est : Martesana.
Sud-Ouest : Naviglio Grande.



¹⁷ Cela concerne la zone sud-ouest de Milan, le long du Naviglio Grande, près de Vigano et de Gaggiano : P. Albè, *Un luogo chiamato Vigano... Arte e storia di un borgo dalle origini ai nostri giorni*, Nomos Edizioni, Busto Arsizio, 2010, p. 9.

¹⁸ Clarici Giovanni Battista (dessinateur), carte/plan, mesures 642 x 825 mm (partie gravée), C.G. g. 12-7, dans P. Arrigoni et A. Bertarelli, *Le carte geografiche dell'Italia conservate nella Raccolta delle Stampe e dei disegni. Catalogo descrittivo*, Milan, 1930, p. 143 n. 1305; cfr. V. Vercelloni, *Atlante storico di Milano, città di Lombardia*, Milan, 1987, p. 55.

¹⁹ En ce qui concerne le système des navigli : dans la Charte de Clarici, il n'y a pas le Bereguardo Naviglio. De plus, le long du canal Naviglio della Martesana, il y avait la route de Bergame et le long du Naviglio Grande, la route de Vigevano.

Le recensement était composé de deux systèmes distincts : le premier se rapportait aux navigli (**Tableau 2**) et le second au réseau routier (**Tableau 3**).

Tableau 2. Système d'eau

	N° municipalités	N° bâtiments de production (brique)	N° terres de production (brique)	Surface immobilière (brique)	Surface du terrain (brique)	N° bâtiments de production (chaux)	Surface immobilière (chaux)
A) Naviglio Grande ²⁰	11	14	9	P.19; T.22	P.76; T.10	-	-
B) Naviglio Martesana ²¹	12	22	9	P. 41; T.22	P.38; T.15	4	P.1; T.12
C) Naviglio Bereguardo ²²	4	4	1	P.7; T.17	P.9; T.7	-	-
Total	27	40	19	P.69; T.13	P.124; T.8	4	P.1; T.12

Les données suivantes permettent de déduire l'importante concentration de fours le long des routes des Navigli. Le chiffre concernant le Naviglio della Martesana (section nord-est) est particulièrement intéressant, tant en ce qui concerne le nombre d'activités productives que la superficie des bâtiments par rapport aux champs d'extraction de l'argile. D'une part, le tronçon de ce Naviglio est l'une des zones les plus productives de la ville ; d'autre part, la surface des bâtiments est supérieure à celle des champs d'argile. Cette donnée inhabituelle est due au fait que de nombreux fours le long de cette route étaient situés exactement à côté du Naviglio dans un contexte urbain moyennement dense pour l'époque et peu agricole. La production de briques le long de la Martesana est l'une des plus longues de l'histoire de Milan, car il existe d'importants témoignages du XVe au XIXe siècle. C'est ainsi que Breislak parle des fours de ce Naviglio :

« un'altra linea, nella quale in più punti è stato riconosciuto, è quella che da Milano si dirige a Crescenzago, Gorgonzola e Cassano per lo spazio di circa venti miglia. La vicinanza del canale navigabile detto il *Naviglio della Martesana*, che rende facili i trasporti, ha indotto molti possidenti a stabilire su questa linea le loro fornaci, e fabbricare i mattoni e le tegole colle argille scavate nei luoghi medesimi ». ²³

La situation du Naviglio Grande (section sud-ouest) présente, au contraire, quelques caractéristiques différentes à partir de son tracé immergé dans un contexte nettement agricole et moins urbanisé. De vastes champs d'extraction d'argile se trouvent près de certains des fours le long du Naviglio, qui à l'époque étaient très performants, notamment pour la haute qualité du produit cuit. Les effets positifs de la présence des navigli ont été renforcés par l'existence d'un réseau de routes en voie de

20 Sur les 14 bâtiments et 9 terres en font partie : 11 *fornaci*, 1 *fornace a quadrelli*, 1 *Bocchetta da Forno*, 1 *Cassina fornasona*, 6 *terreni scavati per fornace* et 3 terrains non marqués par la liste mais qui peuvent être déduits de la cartographie.

21 Sur les 22 bâtiments et 9 terres en font partie : 17 *fornaci*, 3 *fornaci di quadrelli*, 1 *Cascina Fornace*, 1 *Osteria delle Fornaci*, 4 *terreni scavati per fornace* et 5 terrains non marqués par la liste mais qui peuvent être déduits de la cartographie.

22 Sur les 4 bâtiments et du terrain en font partie : 3 *fornaci*, 1 *fornace di quadrelli* et terrain non marqué par la liste mais déduit de la cartographie.

23 S. Breislak, *Descrizione geologica della provincia di Milano*, ETH-Bibliothek Zürich, Milan, 1822, p. 49.

consolidation à partir de la seconde moitié du XVIIIe siècle, lorsqu'un plan territorial a été lancé et financé pour la réorganisation et la construction des grandes routes royales et provinciales²⁴.

Tableau 3. Système routier

	N° municipalités	N° bâtiments de production (brique)	N° terres de production (brique)	Surface immobilière (brique)	Surface du terrain (brique)
a) <i>Strada di Gallerate</i> . ²⁵	7	12	15	P.8; T.23	P.137; T.3
b) <i>Strada di Novara</i> . ²⁶	4	4	2	P.3; T.16	P.22; T.8
c) <i>Strada di Pavia</i> . ²⁷	8	8	5	P.6; T.16	P.13; T.18
d) <i>Strada de Landriano</i> . ²⁸	5	5	2	P.11; T.5	P.6; T.23
e) <i>Strada de Lodi</i> . ²⁹	6	5	4	P.15; T.15	P.21; T.7
f) <i>Strada per il Lodegiano</i> . ³⁰	4	6	5	P.12; T.10	P.79; T.19
g) <i>Strada di Brescia</i> . ³¹	1	1	1	P.-; T.12	P.4; T.-
h) <i>Strada di Monza</i> . ³²	4	5	3	P.5; T.20	P.21; T.14
i) <i>Strada di Decio</i> . ³³	1	1	-	Non indicato	-
l) <i>Strada di Como</i> . ³⁴	1	2	2	P.3; T.12	P.39; T.18
m) <i>Strada di Varese</i> . ³⁵	3	5	3	P.2; T.6	P.88; T.8
Total	44	55	42	P.70; T.15	P.434; T.22

24 Le premier à souligner l'importance de ces interventions a été : C. Mozzarelli, *Strade e riforme nella Lombardia del Settecento*, dans « Quaderni Storici », 21, 1986, n. 1, pp. 117-145.

25 Sur les 12 bâtiments et 15 terres en font partie : 11 *fornaci*, 1 *fornace di coppi e quadrelli*, 10 *terreni scavati per fornace*, 3 *zerbidi scavati per fornace* et 2 terrains non marqués par la liste mais qui peuvent être déduits de la cartographie.

26 Sur les 4 bâtiments et 2 terres en font partie : 3 *fornaci*, 1 *fornace di quadrelli*, 1 *terreno scavato per fornace* et 1 terrain non marqué par la liste mais déduit de la cartographie.

27 Sur les 8 bâtiments et 5 terres en font partie : 6 *fornaci*, 1 *fornace di quadrelli*, 1 *fornace di coppi e quadrelli*, 1 *terreno scavato per fornace*, 1 *zerbido scavato per fornace* et 3 terrains non marqués par la liste mais qui peuvent être déduits de la cartographie.

28 Sur les 5 bâtiments et 2 terres en font partie : 4 *fornaci*, 1 *fornace di coppi e quadrelli*, 1 *terreno scavato per fornace* et 1 terrain non marqué par la liste mais déduit de la cartographie.

29 Sur les 5 bâtiments et 4 terres en font partie : 2 *fornaci*, 1 *fornace di quadrelli*, 2 *Cassina Fornace*, 3 *terreni scavati per fornace* et 1 *aratorio per fornace*.

30 Sur les 6 bâtiments et 5 terres en font partie : 5 *fornaci*, 1 *Cassina detta fornace*, 1 *pascolo scavato per fornace*, 1 *risato stabile per fornace*, 1 *terreno scavato per fornace*, 1 *aratorio per fornace*, et 1 terrain non marqué par la liste mais déduit de la cartographie.

31 La propriété est identifiée dans une *fornace* et le terrain dans une *terreno scavato per fornace*.

32 Sur les 5 bâtiments et 3 terres en font partie : 5 *fornaci*, 1 *zerbo scavato per fornace* et 2 terrains non marqués par la liste mais qui peuvent être déduits de la cartographie.

33 L'activité de production est identifiée dans une *fornace di quadrelli*.

34 Sur les 2 bâtiments et 2 terres en font partie : 2 *fornaci*, 1 *terreno scavato per fornace* et 1 terrain non marqué par la liste mais déduit de la cartographie.

35 Sur les 5 bâtiments et 3 terres en font partie : 4 *fornaci*, 1 *fornace di quadrelli* e 3 *terreni scavati per fornace*.

La **Tableau 3**, concerne les données du système routier. Les zones situées le long de la *strada de Lodi*, la *strada per il Lodegiano* (secteur sud-est) et la *strada di Gallarate*, la *strada di Varese* (secteur nord-ouest) présentent une forte concentration de fours et de champs d'argile. Grâce à ces données et à celles vues précédemment, il a été possible de dresser un tableau des zones les plus productives pour Milan : elles suivent les directions nord-est, sud-est, sud-ouest et nord-ouest. L'étude de la cartographie a largement confirmé les informations que l'on peut déduire de la littérature et des chroniques de l'époque : en particulier les informations sur le Naviglio Grande et la Martesana. En outre, il convient de souligner que toute la zone sud a été assez productive si l'on additionne les chiffres de la *strada de Pavia*, de la *strada de Landriano* e du Naviglio di Bereguardo. Dans l'ensemble, le sud de Milan était constitué des routes de commerce et de production de briques suivantes : au sud-ouest, le Naviglio Grande et le Naviglio di Bereguardo ; au sud, la *strada de Pavia* et la *strada de Landriano* et enfin au sud-est, la *strada de Lodi* et la *strada per il Lodegiano*.

Le système Navigli. Les principales voies de transport vers Milan sont basées sur le système des Navigli et l'histoire de leur construction s'étend sur sept siècles, du Moyen Âge au début du XIXe siècle. Ce système par voie d'eau a considérablement amélioré les flux commerciaux d'importation et d'exportation de la ville : le système mis en place reliait les lacs des Préalpes, Milan, plusieurs rivières et la mer Adriatique. Les Navigli avaient un rôle essentiel pour l'industrie agroalimentaire : grâce à leur réalisation, la plus importante ressource en eau de toute la vallée du Pô a été créée, indispensable pour la culture du riz et des céréales. Le système Navigli est constitué de 140 km de canaux artificiels, y compris sur le territoire délimité à l'ouest par le Tessin, à l'est par l'Adda, au nord par les lacs préalpains et au sud par le Pô. Cet ensemble d'eaux est divisé en deux sous-systèmes. Le premier comprend le réseau de canalisation artificielle du Naviglio Grande, du Naviglio di Bereguardo et du Naviglio Pavese (réseau reliant le Tessin, Milan et le Pô). Le second est constitué par le Naviglio della Martesana, le Naviglio de Paderno et une partie du fleuve Adda (Adda, Lambro et Po). Depuis le Moyen Âge, certains des fours les plus importants étaient situés près des navigli afin de réduire les coûts de transport, qui ont toujours eu un impact significatif sur les coûts finaux, en particulier pour les biens très lourds et à faible valeur ajoutée tels que les matériaux de construction et le charbon³⁶.

Le premier naviglio à être réalisé est le Naviglio Grande. La construction a duré de 1177 à 1272 dans la période médiévale des Communes italiennes. Cette infrastructure est le plus ancien exemple de canal artificiel construit dans tout le panorama européen et est aujourd'hui le seul canal de l'époque médiévale encore considéré comme navigable. Son parcours couvre une distance d'environ 50 km et part d'Incile, près de la ville de Tornavento (Lonate Pozzolo) et traverse différentes communes et petites villes côtières historiques (Robecco sul Naviglio, Cassinetta di Lugagnano, Albairate, Abbiategrasso). Le parcours du canal se termine à la Darsena de Milan après avoir traversé plusieurs villes et villages de la périphérie sud-ouest de Milan (Vermezzo, Gaggiano, Trezzano sul Naviglio et

36 L. Mocarrelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 50.

Corsico)³⁷. Au milieu du XVIII^e siècle, le long de l'axe reliant le lac Majeur, le Tessin et le Naviglio Grande, ils opéraient 320 bateaux et environ 200 chevaux, pour remorquer les bateaux sur leurs trajets de retour à contre-courant, faisant environ 2500 allers-retours par an³⁸. Des ordres de grandeur confirmés par une enquête précise se référant à 1758 qui indiquait comment ils avaient traversé le bassin de Viarenna, la jonction fondamentale du système de la marine de Milan avec le Tombone di San Marco, 210 navires et 76 navettes chargés de vin, 187 navires et 97 navettes de charbon et, confirmant l'importance du système pour l'industrie de la construction, 1507 navires et 1114 navettes de matériaux de construction et de bois, pour un total de plus de 3000 navires³⁹.

A noter, en ce qui concerne l'histoire du Naviglio Grande, est l'intervention de développement et d'innovation voulue par Gian Galeazzo Visconti. En effet, à partir de la seconde moitié du XIV^e siècle, le canal a été prolongé et rendu navigable jusqu'au centre de Milan. Cela a permis le transport du marbre extrait à Candoglia, sur le lac Majeur, pour la construction du Duomo. C'était un ouvrage futuriste pour le panorama de l'époque, qui a marqué une étape fondamentale dans l'histoire du génie hydraulique, tant pour les solutions techniques adoptées pour les écluses et les prises d'eau que pour les personnalités des ingénieurs et des plombiers qui y travaillaient : il existe en effet des preuves de certains projets de Léonard de Vinci du début du XVI^e siècle, comme en témoignent les études de Cesare S. Maffioli⁴⁰. Il Le travail du génie de Léonard ne s'est pas arrêté au projet d'amélioration de certaines prises d'eau du Naviglio Grande, mais a entrepris des projets beaucoup plus ambitieux :

« Leonardo da Vinci, che negli anni del suo secondo soggiorno milanese, dal 1506 al 1513, concentrò la sua attenzione proprio sugli studi di idraulica, riprendendo i progetti in parte già elaborati negli ultimi anni del quattrocento quale ingegnere assunto dal governo degli Sforza per garantire il buon funzionamento delle vie d'acqua. Passato poi al servizio dei dominatori francesi di Milano, egli tornò in particolare all'ambizioso piano di miglioramento del Naviglio della Martesana, con l'obiettivo di collegare Milano al lago di Como attraverso l'Adda, aggirando la stretta gola incassata del fiume ai *Tre Corni*, che impediva la navigazione ».⁴¹

Le Naviglio della Martesana a été conçu sous le gouvernement du duc Filippo Maria Visconti, puis construit par Francesco I Sforza, avec l'indispensable assistance de l'ingénieur hydraulique Berola da Nosate. La première partie a été construite entre 1457 et 1460, mais il faudra attendre la fin du siècle pour voir le canal définitivement relié au cercle intérieur de Milan. Comme il a été construit après

37 A. Ricetti, I. Renoldi, *Il Naviglio Grande e il sistema dei navigli che verrà, progetti per la multifunzionalità da Vizzola Ticino a Milano*, Mémoire de Master en architecture, Politecnico di Milano, Rapporteur Prof. A. Boatti, Année Académique 2015-2016, Milan, p. 5 à 10.

38 Ce qui l'a mis en évidence, c'est M. Comincini, *Storia del Ticino. La vita sul fiume dal medioevo all'età contemporanea*, dans « Società storica abbatense », 1987, p. 92.

39 Ceci est extrait d'une « Nota delle navi e navetti passati per la conca di Viarenna », (ASMi, Fondo *Finanza, p.a.*, cart. 548); cit. dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 51.

40 C.S. Maffioli, *Leonardo da Vinci et le savoir des ingénieurs. Aménagement et science des eaux à Milan aux environs de 1500*, dans A. Colin, « Revue d'histoire des sciences », Tome 69, 2016, cit. p. 217. « Leonardo était très intéressé par l'opération de *moderazione* dans le Naviglio Grande, qu'on réalisait à l'époque. Conformément aux *Ordines* de 1503, elle comportait l'élévation d'une partie des prises d'eau qui étaient dans les berges du canal. Leonardo voulait entre autres établir la relation entre hauteur de charge (le *battente*) et débit de l'orifice rectangulaire de prise ».

41 R. Madoi, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d'Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici (VEV 1998-2000)*, 2^e partie, Milan, 2000, p. 3.

le Naviglio Grande, il a pris le nom de Naviglio Piccolo. Les principales fonctions du canal étaient l’approvisionnement en eau de la région de Bassa et la création d’une force motrice au service de certaines activités de travail telles que les papeteries, les filatures, les presses à huile et les meules. En tant que voie navigable, le bateau a permis une nouvelle connexion avec la vallée de l’Adda et la région de Bergame. La navigation sur la Martesana était intense et animée depuis le XVI^e siècle : la preuve en est l’abondante documentation archivistique sur le commerce qui gravitait autour de cette voie d’eau, et la foule de gens, tels que campari, déchargeurs des bassins, gardiens, *navaroli*, paroni, porteurs, chargeurs mobilisés au service des bateaux chargés de toutes sortes de marchandises⁴². Pour le début du XIX^e siècle, les vues des différents artistes de l’époque font également partie de cette documentation : intéressante est la vue de l’église de San Marco, peinte par Angelo Inganni vers 1835 (**Figure 5**) ; dans lequel l’entrée du canal Martesana est représentée dans le cercle intérieur des canaux qui n’existent plus aujourd’hui. Le long du parcours du naviglio, il y a un bateau et du bois qui coule à l’embouchure du pont, peut-être tiré par un cheval et dirigé par un homme sur l’*alzaiia* et un autre homme sur le radeau de bois.



Figure 5. Angelo Inganni, *Veduta del Naviglio di San Marco*, 1835 (huile sur toile), Milan, collection privée.

(R. Madoi, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d’Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici* (VEV 1998-2000), 2^o partie, Milan, 2000, p. 21).

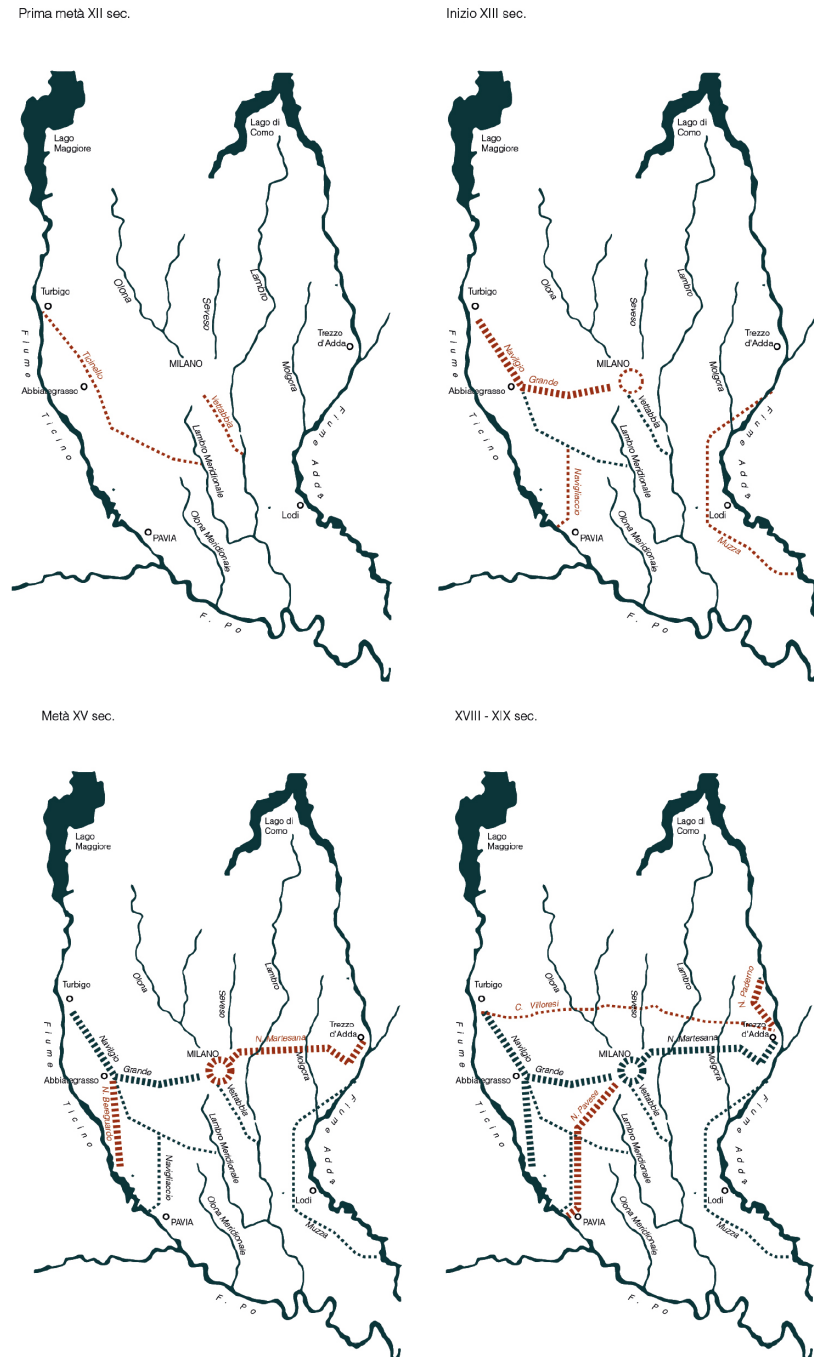
Enfin, le Naviglio de Bereguardo a été commencé en 1420 et a été achevé par Francesco I Sforza entre 1457 et 1470. Ce canal prend naissance à Bereguardo, au nord-ouest de Pavie, et s’étend sur 19 kilomètres jusqu’à la ville d’Abbiategrasso, où il rejoint le Naviglio Grande. La principale caractéristique de ce canal est due au système de contrôle du flux d’eau, qui consiste en un système de bassins capables d’absorber la différence de hauteur de 24 mètres entre Bereguardo et Abbiategrasso. Cette caractéristique le distingue sensiblement du Naviglio Grande, qui coule en direction de Milan sans

⁴² R. Madoi, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d’Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici* (VEV 1998-2000), 1^o partie, Milan, 2000, p. 19.

utiliser de bassins. Le Naviglio di Bereguardo est une route en montée car il servait principalement à acheminer vers la ville les marchandises provenant du fleuve Pô, notamment le sel des accords avec la République de Venise⁴³.

Schéma avec représentation des Navigli et de leurs phases de construction.

Figure 6. Schéma avec représentation des Navigli et de leurs phases de construction. (A. Ricetti, I. Renoldi, *Il Naviglio Grande e il sistema dei navigli che verrà, progetti per la multifunzionalità da Vizzola Ticino a Milano*, Mémoire de Master en architecture, Politecnico di Milano, Rapporteur Prof. A. Boatti, Année Académique 2015-2016, Milan, p. 11).



⁴³ A. Ricetti, I. Renoldi, *Il Naviglio Grande e il sistema dei navigli che verrà, progetti per la multifunzionalità da Vizzola Ticino a Milano*, Mémoire de Master en architecture, Politecnico di Milano, Rapporteur Prof. A. Boatti, Année Académique 2015-2016, Milan, p. 5 à 10.

2.3. Le rôle stratégique des Navigli pour l'industrie de la construction.

Les Navigli ont joué un rôle fondamental dans l'économie de la ville et ont été essentiels pour l'industrie de la construction dès le XVe siècle. En 1492, c'est ainsi que le duc de Milan Ludovico il Moro s'adressa aux maîtres des entrées lorsqu'il leur ordonna de réviser les bouches du Naviglio Grande :

« Sapendo vuy il nostro grande desiderio essere che omnino presto se adapta dicto navilio in modo chel sia navigabile per lo grande beneficio de questa nostra inclita cita de Mediolano, pertanto vogliamo che posponendo ogni altra cosa ve trasferati sul dicto navilio [...] adcio che comodamente se possi navegar dicto navilio quale e facto principaliter a questo effecto ».⁴⁴

L'intérêt pour une bonne navigabilité du Naviglio Grande était devenu nécessaire en 1458 pour le transport des matériaux de construction utiles au château de Milan voulu par Francesco Sforza, ainsi que son entretien pour les siècles à venir⁴⁵. Le XVe siècle a vu une transformation substantielle des fossés internes de Milan : en effet, la fonction défensive primitive des canaux avait cessé d'exister et ils s'étaient transformés en espaces économiques fonctionnels à une demande de matériaux de construction qui, commencée à la fin du XIVe siècle avec la construction du Duomo, avait connu une croissance exponentielle vers le milieu du siècle suivant avec le début de la construction du Château et de l'Ospedale Maggiore, et plus tard aussi de nombreuses églises (S. Satiro, S. Maria delle Grazie, S. Maria Incoronata, San Celso)⁴⁶. À cette époque, le rôle de la Fabbrica del Duomo était fondamental : dès la fin du XIVe siècle, elle avait pris l'initiative des différents travaux d'entretien du Naviglio afin de garantir la stabilité des niveaux d'eau et de permettre la navigabilité du canal. La Fabbrica del Duomo est devenue le principal organe de contrôle des canaux urbains et suburbains et a pu gérer le trafic et la fourniture de matériaux de construction pour les différents chantiers de la ville⁴⁷.

Le matériau de construction le plus utilisé, la brique, provenait de l'extérieur des fortifications de la ville, où elle était produite au moyen de différents fours. Le matériel, une fois prêt, a utilisé le courant des différents navires pour descendre vers la ville au cours d'un voyage qui a duré environ une journée. Les fours les plus anciens se trouvaient dans la zone rurale le long du Naviglio Grande (surtout près de Cusago, Vermezzo et Abbiategrasso), et à Vigevano le long du cours du Tessin, près des forêts d'où provenait la majeure partie du bois de chauffage, que la production bâtie de la seconde moitié du XVe siècle dévorait en énormes quantités⁴⁸. Plus précisément, on peut se référer à un accord

44 ASMi, Fondo *Acque*, p.a., cart. 752, 1492 juin 19; lettre de Ludovico il Moro à Michele da Cremona, Pietro Pagnani et Gaspare da Parma. Le duc leur reproche de ne pas avoir fait assez pour contrôler les embouchures du Naviglio Grande, puisque l'eau continue d'être volée ; le duc souhaite en effet ardemment que le canal soit navigable ; cit. dans M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, p. 145.

45 P. Boucheron, *Le pouvoir de bâtir. Urbanisme et politique éditiltaire à Milan (XIVe-XVIe siècles)*, dans M. Bourin et B.H. Rosenwein (dir.), « Médiévales », n°37, 1999, Ecole française de Rome, p. 523.

46 M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, pp. 143-193, nello specifico si guardi p. 147

47 P. Boucheron, *Le pouvoir de bâtir. Urbanisme et politique éditiltaire à Milan (XIVe-XVIe siècles)*, dans M. Bourin et B.H. Rosenwein (dir.), « Médiévales », n°37, 1999, Ecole française de Rome, pp. 520-531.

48 M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, p. 150

de 1464 entre la chambre ducale et l'entrepreneur Rodolfo *de Ruspergo* dans lequel il était expressément prévu que douze des fours situés le long du Naviglio Grande dans les territoires d'Abbiategrosso et de Vermezzo seraient utilisés pour les quatre millions de briques destinées au Château par les marchands du secteur : les *de Cixate* et les *de Venzago*⁴⁹.

À l'intérieur de la ville, tous les principaux bâtiments publics en construction avaient leur propre *sosta* (le lieu de déchargement le long du naviglio) le long du naviglio ou dans l'un des fossés intérieurs, où les matériaux de construction, le bois et tout ce qui était nécessaire au chantier étaient déchargés et stockés. Le Château⁵⁰ et l'Ospedale Maggiore⁵¹ disposent d'une *sosta* et de trois fours installés sur place⁵², tandis que les principaux marchands de bois et de briques, et en premier lieu les familles *de Venzago* et *de Cixate*, gèrent de nombreuses autres *soste*. Le long du Naviglio, les *alzai* étaient situés dans la partie urbaine du canal, de larges jetées sur lesquelles les marchandises pouvaient atterrir, et les *ripe*, perpendiculaires aux jetées, qui descendaient par des marches au niveau de l'eau, permettant d'accéder aux *alzai*, et aux *terraggi* qui complétaient la liaison entre le canal équipé de quais et le tissu urbain. Ces débarcadères équipés, appelés *sciostre* au XVIIIe siècle, étaient utilisés pour le déchargement des produits qui, en raison de leur poids et/ou de leur encombrement, étaient plus facilement transportables par eau.

A partir du XVe siècle et pour les siècles suivants, le transport est effectué par des opérateurs spécialisés, les *navaroli*, employés sur commande par des marchands assistés de salariés. Ces derniers disposaient de barges de différentes longueurs (25/27, 34/36 et 42 *braccia*) qu'ils avaient souvent achetées pour des sommes considérables (jusqu'à Lire 232), généralement sans s'endetter. La valeur et la taille des *navis* variaient en fonction de la route à laquelle ils étaient destinés : les « naves magne apte pro navigando in Ticino » étaient les plus résistantes, longues et coûteuses, et devaient parcourir tout le chemin du lac Majeur, via le Tessin et le Naviglio Grande, jusqu'à Milan. La navigation au Tessin était explicitement interdite pour les *navete* et les *naves* ordinaires qui étaient utilisés à la place dans le Naviglio Grande et de

49 M.P. Zanoboni, *Il commercio del legname e dei laterizi lungo il Naviglio Grande nella seconda metà del '400*, dans « Nuova Rivista Storica », Anno LXXX (1996) – Fascicolo 1, Società Editrice Dante Alighieri, Roma, 1996, cit. pp. 75-118. « Le due famiglie mercantili di solito prendevano in affitto fornaci in cui facevano lavorare propri salariati fornendo loro gli utensili e la legna necessaria che si procuravano acquistandola da un mercante di legname, oppure prendendo in affitto un bosco nei pressi della fornace, oppure ancora partecipando come soci di capitale a patti per lo sfruttamento di boschi. Si accordavano quindi con i navaroli per il trasporto fino alle soste cittadine di loro proprietà ».

50 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 1473, 1464 janvier 5: accord entre Rodolfo *de Ruspergo* et le « commissario sopra li laborerii ducali » Bartolomeo da Cremona, pour la fourniture des briques nécessaires au château. La fourniture des briques se ferait de mois en mois, à partir du 1er mai 1464 pour un an, au « pallo de la sosta del castello de Mediolano, o vero altrove ». Le document entier a été transcrit en *ivi*, pp. 113-115.

51 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 1472, 1461 mars 15, 1461 mars 23: Gregorio *de Squassis* q. Giovanni s'engage à livrer à Stefano *de Cixate* q. Giovanni : *super ripam et seu sostam Hospitali Magni Mediolani, et ad dictum Hospitallem, centenaria milletregentumtriginta gatarum* a s. 18 il *centinarium*, pour être déchargée aux frais de Gregorio qui devait faire abattre une forêt de son cru ; la *sosta* était à Porta Romana, paroisse de S. Nazaro à Brolo ; cit. dans M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, p. 151.

52 S. Righini Ponticelli et A. Di Silvestro, *L'Ospedale Maggiore dalla seconda metà del '400 all'inizio del '600*, dans « La Ca' Granda di Milano. L'intervento conservativo sul cortile richiniano », Silvana, Cinisello Balsamo (Mi), 1993. « Molto più numerose erano però le fornaci che operavano fuori città, come si è accennato, soprattutto lungo il Naviglio Grande. Quelle di Vermezzo, Albairate e Fallavecchia rifornivano il cantiere dell'Ospedale ancora nel '600, come è stato rilevato attraverso l'analisi del "mastro Carcano" (Della Torre Stefano et Giustina Irene, *Documenti notarili per la storia del cantiere seicentesco*, *ivi*, pp. 109-125) ».

Pavie. Les navaroli avaient l'habitude d'acheter le bateau, ou de le louer, s'engageant parfois à en payer une partie en transportant des marchandises pour le vendeur⁵³. Souvent, il y avait différentes diatribes pour le paiement des impôts sur les marchandises ; en particulier, il pouvait arriver que les *navaroli* utilisent de plus grands navires qui ne respectaient pas les règles dans l'espoir de passer inaperçus au contrôle des douanes. Ce fut le cas entre 1542 et 1595, lorsqu'une série de plaintes ont été déposées par le fonctionnaire de service contre le Magistrato delle Acque, qui lui a accordé l'obligation d'enlever (*scodere*) les marchandises des bateaux dépassant la quantité autorisée⁵⁴. Une fois que le matériel était arrivé dans la ville et à l'arrêt ou au *sciostra*, le chargement et le déchargement des bateaux étaient sous la responsabilité du marchand et non du *navaroli*. Le marchand s'est probablement chargé d'engager, peut-être avec des accords oraux, des journaliers à l'endroit où il chargeait le matériel et dans la ville⁵⁵.

Au cours des XVIIe et XVIIIe siècles, le système de Navigli de Milan s'est constitué en un ensemble très articulé qui dépendait d'une organisation de gestion d'une grande complexité. Les droits de l'État, en tant que propriétaire du fossé intérieur en tant que canal navigable, devaient être comparés à ceux des propriétaires privés des fossés d'irrigation qui en découlent, qui étaient continuellement remis en question par les intérêts liés aux différentes utilisations possibles de l'eau : de la navigation, de l'utilisation industrielle ou à des fins civiques, comme le réseau d'égouts⁵⁶. Même à cette époque, la navigation était compliquée et coûteuse en raison de la présence de nombreux goulets d'étranglement, de la nécessité d'escalader les nombreux bassins existant dans le circuit urbain et du soulèvement continu des fonds marins qui impliquait des travaux d'entretien coûteux. Tous ces problèmes rendaient la navigation lente et dangereuse, comme en témoignent les nombreux cas d'échouage et de coulage de bateaux⁵⁷. Au XVIIIe siècle, la ville de Milan avait atteint plus de 130 000 habitants

53 M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, pp. 151-154.

54 ASMi, Fondo *Finanza*, cart. 514, Recueil de quelques plaintes du Daziario dans la période 1542-1595. *L'anno 1579 il Daciario fece lamentela(?) presso l'Illustrissimo Magistrato che li navaroli havevano introdotto nel Naviglio li navetoni piu grandi dil solito, et per questo si dovesse crescere il Dacio conforme alla loro grandezza. Detto Ill. Magistrato ordinò che il Daciario potesse scodere il Dacio come segue cioè: Per una nave grande che sia di longhezza che soleva essere de br. 42 dovesse scodere seno quel tanto che nel presente Dato si contiene secondo la qualità delle robbe debitamente riferendi. Et per cadun Navetto che sia di longhezza che soleva essere di br. 22 habbi da scodere seno quel tanto che nel presente Dato si contiene ma trovandosi un navetto o navetone più longo delli br. 22 possa scodere quel tanto di piu delle br. n° 22 sin alle br. n° 42 alla ratta. L'anno 1595. Il Daciario fece di novo ricorso all'Ill. Magistrato, co memoriale dicendo che li navetti piccoli erano fatti tanto longhi, larghi, alti di sponde et galiardi che li navetti erano simili alli navettoni del tempo passato et che li navettoni erano fatti tanto longhi, larghi et galiardi che portavano tanta mercantia come facevano le navi grandi de br. n° 42 le quali sono in tutto desmisse, et per questo che era conveniente crescersi il Dacio, cioè che si potesse scodere il Dacio delli Navetti come si faceva delli Navettoni di quel tempo, et per li navettoni si potesse scodere tanto come si faceva delle navi grandi de br. 42 et che il Dacio si dovesse regolare conforme alla maggior portata et capacità.*

55 M.P. Zanoboni, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane; cit. pp. 155-156. « Il documento sembrerebbe dunque suggerire un primo tentativo di organizzazione di un gruppo di lavoratori a giornata che sostavano ordinariamente nei due punti principali del Naviglio Grande in città (il ponte di porta Ticinese e la conca di Viarenna), aspettando di essere ingaggiati da qualche mercante per lo scarico di una *navis* e probabilmente anche per fare da mediatori tra il mercante stesso ed eventuali acquirenti, per lo smercio di almeno una piccola parte del legname ».

56 Au fait, il est fait référence à la reconstruction minutieuse de S. Conca Messina, *Il sistema delle acque urbane: utenti e istituzioni a Milano tra Sette e Ottocento*, dans « Società e storia », 18, 1995, pp. 755-792.

57 A titre d'exemple : en février 1719, un bateau chargé de bois coula près de Porta Renza, en raison de la tentative de remonter le bassin malgré la présence de peu d'eau (ASMi, Fondo *Acque, p.a.*, cart. 989); en 1777, un bateau chargé de pierres au *sciostra* de Giovanni Botta (*inv*); le 18 novembre 1794, un bateau contenant 250 *bisacchini* de sel (cfr. Rapport de Lottinger du 22 novembre, *inv*, c. 990); cit. dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 52.

et ne pouvait ignorer l'introduction de grandes quantités de matières premières, de combustibles et de denrées alimentaires : seuls le charbon et le bois dépassaient 14'000 tonnes par an, dont la quasi-totalité provenait de la région du lac Majeur via le Tessin et le Naviglio Grande⁵⁸. Au transport important de bois et de briques s'ajoutent des chargements moins fréquents : les *navaroli* effectuent aussi parfois des chargements de sable, de foin, de vin, de bétail, de poisson, d'épices, de tabac, de fiel⁵⁹ et même de soie, ce qui fait du système naval une infrastructure fondamentale pour la vie économique de la ville⁶⁰ au moins jusqu'à la moitié du XXe siècle, lorsque le déclin et l'extinction du commerce le long des navigli sont désormais sanctionnés par le développement d'autres itinéraires ferroviaires et routiers plus convenables. Tout au long du XXe siècle, contrairement à ce qui s'est passé en France et en Angleterre, où les travaux de canalisation ont largement participé à la réalisation du développement industriel, la vie des navigli milanaises est restée intimement liée à une économie d'Ancien régime caractérisée par l'intégration des activités agricoles, artisanales et industrielles.⁶¹

58 Archivio storico civico di Milano (d'ora in poi Ascmi), *Materie*, cart. 99, *Carbone introdotto mensualmente in questa città dal primo aprile 1777 a tutto l'11 marzo 1778*, d'où il ressort que 102'889 moggia de charbon étaient arrivées à Milan, dont 100'804 en provenance du Verbano; cit. dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 16

59 Il est intéressant de se référer à un document trouvé dans ASMi, *Fondo Finanza*, cart. 514, Recueil de quelques plaintes du Daziario dans la période 1542-1595. Les matériaux qui sont répertoriés par le Dazio pour l'entrée dans la ville sont : *Carbone, legna da opera, assi, calcina, sarizzi, legne da fuoco, coppi et prede*. Pour une description précise de la variété des marchandises transportées sur les navires, voir S. Bobbi, *La navigazione sul naviglio della Martesana dal XVI al XIX secolo*, dans C. Tangari (dir.), « Cinquecento anni di naviglio Martesana (1497-1997) », Milan, 1998, pp. 33-53.

60 L. Mocarelli, *Il sistema dei navigli milanesi nelle due relazioni con l'economia urbana durante il secolo XVIII*, in C. Travaglini (a cura di), « La città e il fiume (secoli XIII-XIX) », Rome, Ecole française de Rome, 2008, pp. 197-199.

61 R. Madoi, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d'Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici (VEV 1998-2000)*, 1^o partie, Milan, 2000, p. 20.



Figure 7. Vue d'un paysage avec fourneau du centre de l'Italie. Auteur : Giuseppe Zocchi. Titre : paysage avec des motifs de Rota près de Tolfa du côté du four. 1746-1750. Collection privée. Technique : huile sur toile.

Chapitre III. Production de briques : les fours

The third chapter concludes the theme of production and introduces the re-use. First of all, three cases of the Teresian cadastre cartography are examined in depth, in which the relationship between brick production and territory is emblematic. Then the chapter presents the study of four furnaces taken from the documents preserved in the Archives of the Ospedale Maggiore in Milan, a source still little explored. In this way it has been possible to integrate the territorial and general vision of the production (chapter II) with specific examples and some technical characteristics of the construction of the kilns and the extraction of the clay. The study of the documents relating to the four kilns together with data from the bibliography made it possible to assume the average annual production of a medium-sized kiln. Since it proved useful for the final part of the chapter in which a theory is presented that links the production of bricks with the practice of reuse in the middle of the 18th century in Milan.

3.1. Entre la ville et le paysage agricole.

Le territoire de Milan, entre le Tessin et le Mincio et entre le Pô et les Alpes, constitue une réalité particulièrement riche et variée de ressources : de l'eau, au bois, aux matériaux de construction. La présence de la ceinture de résurgences, qui sépare une zone septentrionale dotée de vastes ressources forestières d'une zone méridionale très propice à l'agriculture, a facilité l'approvisionnement en eau, tandis que la position géographique de la zone a permis des liaisons aisées avec l'Italie centrale, l'Adriatique (par voie terrestre et par le Pô), la Suisse et la région du Rhône. Le système géographique et les nouvelles conditions économiques soutenues par la stabilité du gouvernement autrichien ont conduit, comme de nombreux autres centres urbains européens, à une forte croissance économique dans la seconde moitié du XVIIIe siècle, ce qui s'est traduit par une activité de construction intensive. Ce processus de renouvellement dans le domaine de la construction a été mis en évidence principalement par les contemporains. En 1776, le comte Giovan Battista Biffi de Crémone a observé comment « fabbricare in questa città è portato al fanatismo, alla vertigine »; et aussi le brescian Giovan Battista Chiaramonti, de retour à Milan en 1789 après 26 ans d'absence de la ville, a déclaré : « ora vedendola per la quarta volta non l'ho quasi più conosciuta per quella che fu. La nuova grandezza e magnificenza di fabbriche, di viali regi, di teatri e palazzi nuovi e la frequenza di un popolo immenso mi hanno fatto stordire »¹. En effet, dans la ville, au cours des années 1760 et 1770, la croissance des bâtiments a été soutenue par un certain nombre de conditions : l'activation du nouveau cadastre Teresian avec ses effets d'incitation à l'amélioration et au décorum, le début d'une longue période de paix avec la réduction des dépenses militaires, l'augmentation des prix des produits agricoles et donc

¹ Les citations de Biffi et Chiaramonti sont présentes dans : C. Capra, *Ogni cosa prospera e prende incremento*, dans « L'Europa riconosciuta anche Milano accende i suoi lumi (1706-1796) », Milan, Cariplo, 1987, p. 165.

des revenus, le début de la suppression de nombreux ordres religieux², la présence d'un gouvernement plus efficace dans le contrôle des impôts et donc aussi des dépenses³. La grande croissance du secteur du bâtiment a eu des conséquences sur le nombre de travailleurs concernés, à tel point qu'en 1776, on enregistre que l'augmentation de la population des paroisses de San Simpliciano et de San Carpoforo a Porta Comasina, une des entrées de Milan, est précisément due à la « grande quantità di muratori e manuali, o siano garzoni, che da paesi esteri si sono trasferiti a questa città per la molteplicità delle fabbriche che, o per restaurazioni o per ampliamenti di case, si vanno facendo »⁴. Pour donner une idée globale du nombre d'ouvriers dans le bâtiment, il est utile de se référer à l'estimation de 1837, relative à une période qui n'était certainement pas plus mouvementée que celle considérée ici : on estime, à titre indicatif, la présence à Milan d'environ 3'000 maçons et 4'000 ouvriers pendant la saison estivale, qui a diminué respectivement à 700 et 1'000 pendant la saison hivernale⁵. L'activité de construction de la ville était très importante pour le territoire : le grand chantier urbain du XVIIIe siècle a impliqué des milliers d'individus, souvent loin de la ville, qui ont participé à l'extraction et/ou à la construction de matériaux de construction : les carriers et les tailleurs de pierre, les bûcherons et les menuisiers ; les ouvriers des fours qui fabriquent des centaines de milliers de briques et de tuiles chaque année ; les ouvriers qui fabriquent des tonnes de chaux⁶. La plupart de ces travailleurs étaient saisonniers et migrants et venaient des provinces de Lombardie et de la Suisse voisine : de Bergame, du Comasco, du Biellese, de la Valtellina, du Val Viguzzo, du Val d'Ossola et du Canton du Tessin.

En ce qui concerne les ouvriers et les entrepreneurs qui ont marqué le marché milanais de la construction à l'époque, il ne faut pas oublier l'histoire des différents *fornaciari* et maîtres muraux de la région suisse du Malcantone⁷. Un exemple illustre est celui des frères Fé qui, au-delà de la parabole familiale personnelle, ont été le fer de lance d'une grande poignée de Tessinois qui ont dominé la construction milanaise dans la seconde moitié du XVIIIe siècle, non seulement en ce qui concerne les entrepreneurs, mais aussi les principaux maîtres d'œuvre et architectes. Pour le canton du Tessin, les débuts du commerce des migrants *fornacciaio* peuvent être identifiés dès la fin du XVe siècle selon

2 Cela a commencé en 1769 avec l'élimination de quelques petits couvents d'utilité douteuse, s'est poursuivi en 1773 avec l'abolition de la Compagnie de Jésus, qui a légué à la Pubblica istruzione une substance active de près de huit millions de lires, jusqu'aux interventions radicales de Joseph II au début des années 80. L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, cit. p. 35.

3 *Ivi*, p. 26.

4 Il est noté dans une note datée de juin 1776 (ASMi, Fondo *Popolazione*, p.a., cart. 10); cit. dans *ivi*, p. 44.

5 G. Bigatti, *La città operosa. Milano nell'Ottocento*, Franco Angeli Storia, Milan, 2000, pp. 173-174.

6 Selon une enquête du 18 mai 1761, les fours de Monte di Brianza, du *traverso grande* et du *traverso piccolo* de Lombardie auraient été de 116 (dans ASCMi, *Materie*, cart. 576), avec une capacité de production de millions de pièces si en 1769 aux seuls 33 fours de *traverso grande* avaient été comptés parmi les tuiles, briques, *mezzanelle* et *pielloni* 353'620 pièces déjà cuites et 271'150 à cuire (voir le rapport de la visite faite par Resta dans ASCMi, *Materie*, cart. 576). Les deux documents sont mentionnés dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 46.

7 Panneaux de l'exposition : *Lavorare di fornasaro col far matoni quadrelli e coppi*, Musée du Malcantone, Curio, Suisse, cit. p. 1. « In tutta la valle del Po conosciamo, al momento attuale, l'esistenza di poco meno di duecento fornaci esercitate da malcantonesi in proprietà o in affitto (si consideri che la nostra regione ha superato abbondantemente i 10'000 abitanti solo a partire dal 1970), ma il calcolo appare ancora assai impreciso per difetto »

les données recueillies par Virgilio Chiesa⁸, mais c'est aux XVIe et XVIIe siècles que le phénomène s'est généralisé : même au cours du XIXe siècle, d'innombrables hommes ont quitté leur village pendant la période estivale et pendant une ou plusieurs saisons pour aller travailler à l'étranger comme maçon, tailleur de pierre, maître d'œuvre, ingénieur, architecte, sculpteur, plâtrier, peintre, graveur etc⁹. Une fois la saison terminée, la plupart de ces travailleurs migrants revenaient à l'automne pour les vendanges et pour passer l'hiver dans leur pays d'origine. Quelques mots de la monographie *Svizzeri in Italia 1848-1972* sont significatifs à cet égard : « Quasi tutti i fornaciai della Lombardia, del Piemonte, del Veneto e dell'Emilia sono oriundi del Malcantone »¹⁰; celles-ci donnent une idée de l'ampleur du phénomène migratoire qui a permis la transmission des connaissances techniques alpines ; un phénomène qui a inclus à peu près toute l'Italie du Nord, capable d'établir des relations au niveau supranationale. Les travailleurs migrants alpins qui se consacrent à l'industrie du bâtiment s'installent juste à la sortie de Milan, à Porta Comasina ; dans cette zone qui est indiquée comme une aire de recrutement garantie par la douzaine de contremaîtres les plus influents qui cherchent de la main-d'œuvre à employer sur le marché fervent¹¹. La production des *fornaciari*, était répartie sur l'ensemble du territoire de la plaine irriguée dans une myriade de lieux, de simples portions isolées parfaitement insérées dans le contexte paysager, naturel et social de l'époque. À côté de l'activité des fours, il y avait un paysage agro-pastoral dans lequel la présence de ressources en eau et en bois était essentielle. Les fours ont été installés dans des endroits où il y avait une quantité suffisante d'argile de bonne qualité, une grande disponibilité de bois de combustion et une liaison directe et rapide dans le transport des marchandises : caractéristiques qui, du Moyen Âge jusqu'au XIXe siècle, ont défini la production de briques et qui étaient surtout représentées par des structures temporaires facilement démontables lorsque les ressources du territoire étaient épuisées¹². C'est le début d'une intégration entre la production de briques et les exploitations agricoles, sous des formes d'agriculture avancée dans lesquelles les actions humaines forment un paysage productif complexe et organisé : de l'exploitation du sous-sol, à l'extraction du sable et de la argile, à la reconversion en terre fertile à la culture ; à la mise en culture des bois de vastes propriétés¹³. Ci-dessous sont présentés trois cas sélectionnés à partir du recensement des fours du cadastre Teresien où la présence et la relation entre la disponibilité des matières premières, les matériaux de combustion et les voies de transport sont essentielles.

8 V. Chiesa, *Lineamenti storici del Malcantone* [1961], Curio, 2002, cit. pp. 197 et suivantes. « In tutta la valle del Po conosciamo, al momento attuale, l'esistenza di poco meno di duecento fornaci esercitate da malcantonesi in proprietà o in affitto (si consideri che la nostra regione ha superato abbondantemente i 10'000 abitanti solo a partire dal 1970), ma il calcolo appare ancora assai impreciso per difetto »

9 B. Croci Maspoli, *I Padroni del Fumo, contributi per la storia dell'emigrazione dei fornaciari malcantonesi*, Raiffeisen, Musée du Malcantone, 2010, p. 15.

10 Bonnant, Georges, Schütz, Hermann, Steffen, Emilio, *Svizzeri in Italia 1848-1972*, Milan, Collegamento Svizzero in Italia, 1972, p. 71.

11 D. Sella, *Salari e lavori nell'edilizia lombarda durante il Secolo XVII*, Pavie, Ed. Succ. Fusi, 1968, cit. p. 33.

12 R.A. Goldthwaite, *La costruzione della Firenze rinascimentale*, Il Mulino, Bologne, 1984, p. 257.

13 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca, II, n°4, Rome, 2013, pp. 16-17.

Cas I : Capriano (Fiche 8)¹⁴. La première cartographie étudiée concerne le territoire de Capriano, une localité située à environ 30 kilomètres de la ville de Milan, dans un contexte caractérisé par la présence constante de bois coupés. Le territoire représenté est également défini par une série de canaux naturels dérivant du fleuve Lambro non loin de là et présents dans la commune de Briosco, limitrophe du territoire de Capriano. Aujourd'hui encore, ces éléments sont restés intacts, même si la zone alentour a subi de profondes transformations. Le four était immergé dans un système agrosylvopastoral présentant des caractéristiques typiques de l'environnement fluvial. Grâce à la carte et à la liste qui accompagne la fiche 8, il a été possible d'évaluer qualitativement et quantitativement ce territoire. Le **Tableau 1** montre les ressources¹⁵ et compare le nombre d'éléments de paysage et de la production avec les surfaces. Les unités de mesure des surfaces sont en *Pertiche* (P.) et *Tavole* (T.)¹⁶:

Tableau 1. Capriano (Fiche 8). Les champs d'extraction d'argile et la culture des bois. Pour la carte, voir l'*Annex A : documents du cadastre Teresien*, IV : autres fours, p.113.

	N° éléments	Noms des éléments	Surface tot.
Ressources forestières.	9	- 5 <i>boschi</i> (forêt) : P.129; T.15 - 1 <i>brughiera boschiva</i> (lande arborée) : P.7; T.7 - 1 <i>Costiera con alberi</i> (côte avec des arbres) : P.2; T.- - 2 <i>ronchi</i> (les forêts convertibles en cultures) : P.108; T.-	P.246; T.22 (161'611 m ²)
Ressources agropastorales	22	- 11 <i>aratorii</i> (terres agricoles) : P.200; T.22 - 1 <i>aratorio con moroni</i> (terres agricoles avec arbres à soie) : P.76; T.14 - 5 <i>zerbi</i> (prairie inutilisable) : P.18; T.2 - 4 <i>prati</i> (prés) : P.56; T.11 - 1 <i>pascolo</i> (pâturage) : P.9; T.6	P.361; T.7 (236'472 m ²)
Production de briques.	2	- 1 <i>Fornace per quadrelli</i> (fours pour carreaux) : P.2; T.2 - 1 <i>Terra per fornace</i> (terre pour le four) : P.19; T.10	P.21; T.12 (14'072 m ²)
Éléments urbains.	4	- 3 <i>orti</i> (jardin potager) : P.3; T.1 - 1 <i>Sito di case</i> (lieu de logement) : P.3; T.6	P.6; T.7 (4'118 m ²)

Les données montrent que le four de Capriano a été placé dans un contexte axé sur l'agriculture et l'exploitation des ressources forestières. La surface consacrée à l'activité industrielle est d'environ 21 *Pertiche* et 12 *Tavole*; environ 14'072 m² dont 1'364 m² pour le four et 12'708 m² pour le champ d'extraction de l'argile.

14 ASMi, Catasto Teresiano, M.A., Capriano, M., F. 8, 1722-1723.

15 L'entrée de la propriété a été omise. Pour celui-ci, consultez l'*Annexe A : documents du cadastre Teresien*.

16 Pour les unités de mesure, veuillez vous référer à : A. Martini, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Turin, Loescher, 1883, p. 350, Manuel actuellement conservé à la Bibliothèque nationale Braidense de Milan. Il est indiqué dans le manuel : *Pertica* = 24 *Tavole* c'est-à-dire 6,545179 *ari* (654,5179 mètres carrés). *Tavola* = 4 *Trabucchi quadri* c'est-à-dire 27,271581 mètres carrés.

Cas II : Gropello (Fiche 6)¹⁷. Le territoire de la municipalité de Gropello d'Adda, situé à environ 30 kilomètres de Milan, représente le paysage agricole fluvial typique. Il est situé sur la rive droite du fleuve Adda et dispose de grandes zones boisées pour la coupe du bois, flanquées du Naviglio della Martesana, qui constitue une voie de transport directe vers la ville, et du fleuve Adda, également navigable et utilisé pour le commerce. Les produits des autres activités ont suivi le même chemin que le bois : les denrées alimentaires et les briques du four étaient chargées et transportées en direction de la ville ; la position du four face au Naviglio n'est pas une coïncidence.

Tableau 2. Gropello (foglio 6). Le Naviglio della Martesana et la culture des bois. Pour la carte, voir l'*Annex A : documents du cadastre Teresien*, II.c : Naviglio della Martesana, p.39.

	N° éléments	Noms des éléments	Surface tot.
Ressources forestières.	5	- 1 <i>costa arborata</i> (côte avec des arbres) : P.3; T.9 - 2 <i>boschi</i> (forêt) : P.33; T.20 - 1 <i>ripa boscata</i> (abri boisé) : P.1; T.7 - 1 <i>isola di legna dolce di taglio</i> (îlot pour petit bois) : P.3; T.6	P.41; T.18 (27 326 m ²)
Ressources agropastorales.	8	- 2 <i>aratorii</i> (terres agricoles) : P.15; T.19 - 1 <i>argine</i> (remblaiement) : P.4; T.2 - 2 <i>zerbi</i> (prés inutilisables) : P.8; T.10 - 1 <i>rippa cespugliata</i> (abri couvert) : P.2; T.15 - 2 <i>isole</i> (îlot) : P.1; T.14	P.32; T.12 (21 272 m ²)
Production de briques.	1	- 1 <i>sitto di fornace</i> (fours) : P.-; T.4	P.-; T.4 (109 m ²)
Éléments urbains.	10	- 9 <i>horti</i> (jardin potager) : P.37; T.16 - 1 <i>giardino</i> (jardin) : P.2; T.6	P.39; T.22 (26 126 m ²)

Les données permettent de comprendre comment la production de briques s'est insérée dans un contexte semi-urbain entouré par l'environnement fluvial et forestier. La surface consacrée à l'activité industrielle est réduite : 4 *Tavole* seulement, soit environ 109 m², probablement pour indiquer seulement la zone occupée par le four ; alors que les champs d'extraction d'argile ne sont pas indiqués. Cela suggère que l'argile provenait d'un territoire un peu plus en amont, peut-être dans la commune de Vaprio d'Adda, et était transportée à Gropello via le Naviglio. Un autre élément inhabituel est que le four est placé à l'intérieur du village rural et non à l'extérieur sur des terres agricoles comme d'habitude.

¹⁷ ASMi, Catasto Teresiano, M.A., Gropello, M., F. 6, 1722-1723.

Cas III : Vermezzo (Fiches 6 et 7)¹⁸. Le territoire de la municipalité de Vermezzo est situé à environ 18 km de Milan. C'est un territoire emblématique du paysage agricole et productif de la campagne en dehors de la ville. En fait, elle présente les principales caractéristiques des zones agricoles des champs de céréales et de riz, des canaux d'irrigation artificiels, du Naviglio Grande et des infrastructures de transport et des routes qui relient la ville.

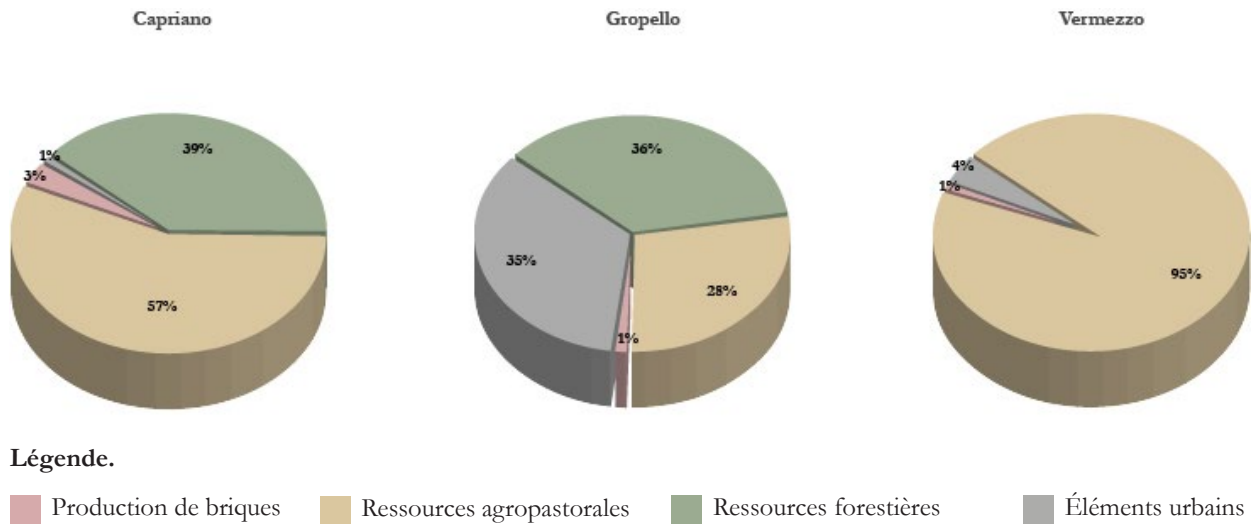
Tableau 3. Vermezzo (Fiches 6 et 7). Les voies de transport du Naviglio Grande et les routes vers Milan. Pour la carte, voir l'*Annex A : documents du cadastre Teresien*, II.a : Naviglio Grande, p.16.

	N° éléments	Noms des éléments	Surface tot.
Ressources forestières.	-	-	-
Ressources agropastorales.	25	- 7 <i>risare</i> (rizières) : P.644; T.2 - 4 <i>zerbidi</i> (prés inutilisables) : P.14; T.13 - 9 <i>prati</i> (prés) : P.246; T.4 - 5 <i>aratorii</i> (terres agricoles) : P.51; T.4	P.955; T.23 (625'692 m ²)
Production de briques.	1	- 1 <i>sito di casa e fornaze</i> (lieu de logement et four) : P.9; T.-	P.9; T.- (5'891 m ²)
Éléments urbains.	15	- 7 <i>orti</i> (jardin potager) : P.12; T.18 - 6 <i>siti di case</i> (lieu de logement) : P.27; T.8 - 1 <i>giardino</i> (jardin) : P.4; T.12	P.44; T.14 (29'181 m ²)

Les données permettent de comprendre comment la production de briques s'est insérée dans un contexte fortement agricole de production céréalière, probablement du blé et du riz très abondants encore aujourd'hui. Le facteur le plus significatif est le manque de ressources forestières. Le bois utilisé pour les différents fours le long du Naviglio Grande provenait des bois voisins le long du Tessin et était transporté vers les fours par le Naviglio lui-même. La taille de la zone de production de briques, comprenant le site d'une maison, le four et le champ de four, est de 9 *Pertiche*, soit environ 5'891 mètres carrés, ce qui indique une production importante. Le four était situé en dehors de la petite ville de Vermezzo, à moins d'un kilomètre de là, au milieu du territoire agricole. Ce que vous pouvez voir sur la cartographie, c'est comment le long du naviglio, en plus du four, ont été installées différentes productions, principalement agricoles, composées de logements, de fermes et de bâtiments desservant la ferme.

18 ASMi, Catasto Teresiano, M.A., Vermezzo, M., F. 6-7, 1722-1723.

Figure 1. Graphiques montrant les pourcentages des surfaces de territoire de four dans les trois municipalités étudiées.



3.2. L'étude des documents et des informations techniques.

Le système du territoire et ses ressources permettaient de fournir de grandes quantités de matériaux de construction pour les grands chantiers de l'époque. La plupart des centres de production des *laterizi* (*quadrelli, coppi, medonzini, pieloni* etc.) étaient situés dans de petits foyers ruraux et dépendaient essentiellement de la disponibilité des matières premières et de la facilité de transport. L'étude et la recherche documentaire ont canalisé leurs efforts vers les archives de l'Ospedale Maggiore de Milan, car elles contiennent l'une des plus vastes documentations du territoire agricole de Milan :

« Le proprietà dell'Ospedale Maggiore di Milano e delle annesse Opere Pie Macchio e Del Sesto costituiscono uno dei più cospicui patrimoni immobiliari non solo della Lombardia, ma dell'intera Nazione. Trascurando gli stabili urbani in Milano, Roma, Napoli ed in altre città, i soli beni rustici comprendono oggi complessivamente 141'480 pertiche milanesi pari a 9'260 ettari »¹⁹.

Les possessions, dont de nombreuses propriétés rurales dans le territoire fertile entre le Tessin et l'Adda, les Préalpes et le Pô, proviennent de donations de six siècles, du XIVe à nos jours. La propriété foncière de l'Ospedale comprenait également une grande quantité d'eau pour l'irrigation : certaines d'entre elles étaient même des sources ; pour la plupart, elles provenaient de canaux étatiques (le Naviglio Grande, le Naviglio di Bereguardo, le Naviglio di Pavia, la Martesana et la Muzza) et, dans certains cas, elles étaient la propriété exclusive de l'Ospedale, qui devait en assurer l'entretien. La recherche sur les documents relatifs aux fours des différentes possessions de l'Ospedale est inédite et a permis d'étudier en profondeur diverses questions techniques et d'avancer des hypothèses sur la portée productive et économique de la production de briques.. La recherche s'est concentrée sur les fours des municipalités de : Merlate, Fallavecchia, Cimiano e Cunardo. La période de référence des documents est les XVIIIe et XIXe siècles (1744 à 1861), une période de grande expansion immobilière

¹⁹ C. Chiodi, *La proprietà terriera dell'Ospedale Maggiore di Milano. I progetti di bonifica edilizia ed idraulica*, Consiglio degli Istituti Ospitalieri di Milano, XV, 1937, p. 7.

et d'accroissement démographique pour Milan. L'objectif de cette recherche est de quantifier autant que possible la production d'un seul four et de donner des informations techniques sur le processus de production des briques.

La production de briques par pignon : le four de Merlate. Le 12 février 1744²⁰, dans la localité agricole de Merlate, le long de la route de Pavie, dans un lieu spécifiquement connu pour la production de briques, il fut accordé par l'Ospedale que *Mastro Gilardo Fornasaro* fabriquait les deux bouches de four. L'accord prévoyait la construction d'un pignon de four à deux bouches avec l'obligation pour le *Padrone* d'apporter sur le site les matériaux et le bois nécessaires et de prévoir un magasin pour le stockage des briques. Il est intéressant de noter que seulement quelques mois plus tard, le 22 avril 1744²¹ probablement à la demande du même *fornasaro Mastro Gilardo Mombello del luogo di Solbiate Comasco*²², le pignon a été étendu à trois bouches, avec des indications pour la cuisson et le fonctionnement : faire le trou dans le sol, placer la matière première en *gambette*, allumer le feu et retirer la matière une fois cuite. Le pignon de four est le type de cuisson le plus simple, d'origine ancienne. Il s'agissait d'une structure temporaire avec des piles de briques cuites réparties en piles entre lesquelles le combustible était placé : Normalement, un fossé était creusé dans le sol, généralement avec un plan carré de 8-10 m de côté à une profondeur de 60 à 80 cm. L'intérieur de la chambre de combustion était constitué de murs parallèles en briques sèches, distants d'environ un mètre et coupés en deux par un mur disposé perpendiculairement aux premiers. Pour ces murs, on a pris soin de disposer les briques sur la côte, de manière à laisser une certaine distance entre les briques pour la libre circulation des produits de combustion. Une fois atteinte la hauteur d'un mètre et demi au-dessus du sol, la construction a été réalisée méthodiquement, en joignant les murs, qui étaient reliés entre eux par une sorte de voûte. Ensuite, le pieu a continué à être soulevé jusqu'à une hauteur de 6 ou 7 mètres au-dessus du sol. En même temps, un mur de revêtement a été construit tout autour avec des briques placées en contact avec les cheminées internes, pour éviter les pertes de chaleur ; parfois on crépissait les murs extérieurs avec un mortier d'argile et de sable. En correspondance avec les espaces existant entre les différents parois internes, des ouvertures ont été pratiquées dans le revêtement extérieur qui formaient les bouches du four et servaient à maintenir le feu du pignon. Le feu, allumé dans les canaux laissés entre un mur et un autre, était alimenté par du bois, de la tourbe, du charbon de bois ou du charbon. Un fossé doit être creusé autour de la pile de pignons afin que l'eau de pluie n'endommage pas les briques pendant la cuisson. Le degré de cuisson était indiqué par la chute de la pile due au rétrécissement des matériaux. À ce moment-là, le feu a été arrêté, et les briques n'ont été extraites qu'un certain nombre de jours plus tard, lorsqu'elles avaient déjà refroidi. Les briques des couches supérieures et celles du revêtement du mur extérieur ont été mal cuites et ont donc été remises dans la nouvelle pile pour

20 Archivio Ospedale Maggiore di Milano (à partir de maintenant AOMMi), Fondo patrimonio attivo (*p.a.*), Tit. III Capitali - Merlate, b. 496 case e poderi (*c.p.*), 12 février 1744.

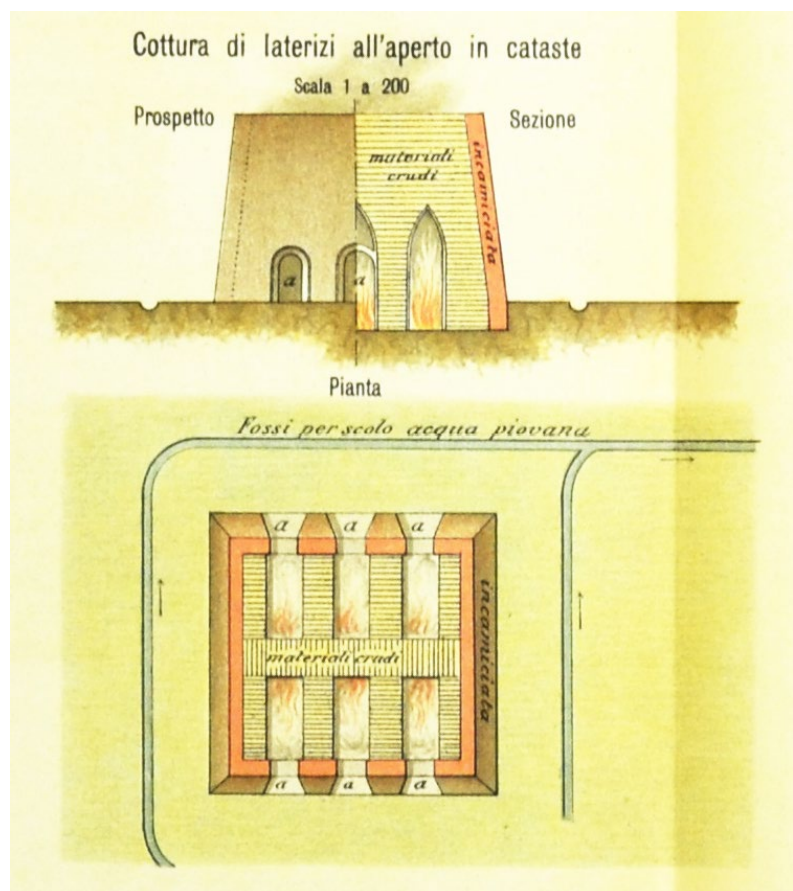
21 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Merlate, b. 496 *c.p.*, 22 avril 1744.

22 Solbiate Comasco est une petite ville près de Côme, à la frontière actuelle entre l'Italie et la Suisse. Il s'agit d'une municipalité proche du Malcantone, une zone connue pour le grand nombre de *fornasari* migrants et installée sur le territoire rural de Milan.

compléter la cuisson. Avec cette méthode, la distribution régulière et uniforme de la chaleur, qui était une condition essentielle pour une bonne cuisson, n'était pas obtenue ; à tel point qu'en plus d'obtenir un pourcentage élevé de déchets, les briques n'étaient pas homogènes, n'avaient pas d'uniformité de couleur, et étaient toujours de moins bonne qualité par rapport à celles obtenues avec des fours non provisoires de maçonnerie²³.

Les documents montrent l'utilisation de divers instruments pour la préparation et la cuisson du matériel : sont nommés trois houes appelées *di melga* et *di brugo* utilisées pour pétrir l'argile ou la glaise. Les outils employés étaient assez simples et se composaient normalement d'une pelle en bois pour enlever les braises, de balais ou de sorgho, de nattes pour couvrir la terre et la réparer des impuretés et des intempéries ; de louches, de paniers, de bigons et de brancards pour transporter la terre²⁴. Parmi les différents instruments, il y avait également les *modani*, c'est-à-dire des modèles en bois sur la base desquels les briques étaient fabriquées. La bénédiction du lieu de travail était une coutume courante et c'est ainsi que le 12 août 1760²⁵, à 22h30, le pignon de Merlate a été allumé pour la première fois après avoir été béni par le *Reverendo Sacerdote Sig. Frascarolo di Casorate*.

Figure 2. Fours pour la cuisson de briques à l'air libre ou en pignon.
(G. Copperi, G. Musso, *Particolari di costruzioni murali e finimenti di fabbricati*, libro II Opere di finimento e affini; Parte 2 Tav. L, Turin, Paravia, 1912).



23 V. Piccinino, *Luoghi, architetture imprenditori. Fornaci a "fuoco continuo" in Friuli 1866-1920*, ed. Il Campo, Udine, 2001, pp. 73-74.

24 Ce sont les mêmes instruments utilisés depuis le Moyen Âge. L'auteur indique parmi les outils et équipements du four médiéval : pelles, houes et louches pour creuser et mélanger l'argile ; lames, fils, peignes et poinçons pour gratter les briques ; moules, gabarits, formes pour forger les briques. F. Redi, *I laterizi nell'edilizia medievale a Pisa e a Lucca. Produzione, impiego, cronologia*, dans « La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un matériau », Atti del colloquio internazionale, Centre d'histoire urbaine de l'ENS de Fontenay/Saint-Cloud, Rome, 2000, p. 203.

25 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Merlate, b. 496 *c.p.*, rapport du 3 mai 1755 au 13 août 1760.

Les listes de matériaux produits à Merlate indiquent les quantités fournies par le pignon du four : ont été produits pour le grand les *quadrelli* et *coppi*, mais n'ont pas été exclus *medoni*, *medonzini* et *copponi* à la preuve d'une variété impressionnante de produits en brique pour un seul four²⁶.

Tableau 4. Matériel fourni par le pignon de Merlate (1744-1755). *Annexe B : documents de l'Ospedale Maggiore*, I. Four de Merlate, p. 5 à 14.

	Matériaux de four	Quantités partielles	Coût partiel (pour mille)	Coût tot. éléments	Coût total	Prix convenu avec le <i>fornasaro</i>
12 février 1744 <i>(pignone 2 bocche)</i>	Coppi	10'000	£ 40	£ 400	£ 1215	£ 7 pour mille = £ 350 ²⁷
	Quadrelli	36'000	£ 20	£ 720		
	Medoni di forno	100	£ 4	£ 40		
	Medonzini di forno	500	£ 30	£ 15		
	Copponi	100	£ 4	£ 40		
22 avril 1744 <i>(pignone 3 bocche)</i>	Coppi	16'000	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué	£ 7 pour mille = £ 490
	Quadrelli	53'000				
	Medoni da forno	250				
	Medonzini	500				
	Quadrelli da incastro	300				
2 mai 1755 <i>(pignone 3 bocche)</i>	Coppi	14'000	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué	£ 7 et 10 <i>soldi</i> pour mille
	Quadrelli	55'000				
	Mattoni da forno	150				
	Quadrelli da incastro	500				
5 août 1755 <i>(pignone 3 bocche)</i>	Coppi	14'120	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué
	Quadrelli	57'830				
	Medoni da forno	209				
	Pianele	120				

Très intéressante est la quantité de matériaux cuits fournis par le four de Merlate pour les années 1744 et 1755. Cette quantité (**Tableau 5**) donne une idée de l'efficacité d'un four à trois bouches de taille moyenne : le nombre de produits fournis se situait entre les 106'750 et les 141'929 briques par an. Les données sont tout à fait cohérentes avec celles de la littérature historique se référant au XVI^e siècle concernant les fours milanais qui fournissaient les chantiers de Francesco Sforza et qui produisaient jusqu'à 80'000 pièces par an²⁸. Tout comme elle ne s'écarte pas trop de la production des autres régions de la péninsule :

« La produzione annua di una fornace fiorentina del XVI secolo impiegata a pieno ritmo si aggirava infatti intorno alle 1300-1400 moggia di calce e ai 150-250'000 laterizi; la fornace di San Niccolò e quella di Ponte

26 P. Pinelli, *La fornace di laterizi dell'Ospedale della Misericordia di Prato (1352-1357)*, dans A.M. Falchero, A. Giuntini, G. Nigro, L. Segreto (dir.), « La storia e l'economia. Miscellanea di studi in onore di Giorgio Mori », Edizioni Lativa, Vol. I, 2003, cit. p. 625. « La fornace dell'Ospedale produceva calce e laterizi: mattoni, materiali da copertura (tegoli, embrici, pianelle); docce (gambiere); pezzi decorativi (archetti, colonne, smussi, battitoi); *mezzane* (mattoni caratterizzati da minor spessore e maggior larghezza) e *quadrucci* (che, utilizzati anche nella pavimentazione, presentavano una forma più stretta) ».

27 Le prix est établi sur l'approximation des pièces du four 50'000 même si le total est de 46'700 pièces.

28 P. Boucheron, *Un mode de construction princier: production, réglementation et utilisation de la brique sur les chantiers publics milanais de la fin du Moyen Âge*, dans « La brique antique et médiévale », Collection de l'École française de Rome, 2000 p. 461.

a Ema produssero in una singola cottura 80-90 moggia di calce e almeno 10'000 laterizi »²⁹.

Tableau 5 : Production dans les années 1744 et 1755 tirée de documents.

	Coppi	Quadrelli	Medoni	Medonzini	Quadrelli da incastro	Copponi	Pianele	Tot. laterizi
Année 1744	16'000	89'000	350	1'000	300	100	0	106'750
Année 1755	28'120	112'830	359	0	500	0	120	141'929

La production de briques au moyen de fours stables : le four de Cimiano. Le document du 23 janvier 1824³⁰ signale la présence d'un four sur le territoire de Cimiano, dans la périphérie de Milan, non loin du Naviglio della Martesana : à ce four et non ailleurs, toute la terre extraite du sol devait être conduite à la cour de la ferme par les *fornasari*. Dans la plupart des cas, les fours étaient situés près des sites d'extraction de l'argile et les *campi da fornace* étaient définis dans de grandes zones d'argile à faible profondeur. Les argiles étaient excavées en suivant l'extension à la surface du champ et normalement l'excavation était effectuée en partant du sol le plus éloigné du four, en enlevant d'abord 6 *oncie*³¹ de la terre sur laquelle la végétation avait poussé, qui devait être conservée et placée sur la cour du four afin de la rendre régulière pour les travaux suivants³². L'excavation de l'argile a permis de réduire la quantité de terre pouvant être réutilisée par la suite pour différentes cultures, comme le riz et les céréales, et de contrôler plus facilement l'eau d'irrigation³³. La reconstitution du champ agricole s'est faite en deux phases : d'abord, le sol excavé a été nivelé pour qu'il ne présente pas de creux ; ensuite, le fumier a été épandu et le sol a pu être réutilisé comme pâturage, ou pour les céréales et autres cultures³⁴. Le document contient également des informations sur la possibilité de trouver des portions de sol sablonneux : dans ce cas, le locataire était obligé d'aplanir le sol en exportant les portions de sable³⁵ utilisées selon les besoins ou revendues. L'extraction de l'argile se faisait à la houe ou à la pioche. Elle était disposée en piles de 30 ou 40 cm de hauteur et transportée à la brouette ou sur le dos d'un âne ou d'un cheval. La meilleure période pour les fouilles était l'automne afin de pouvoir utiliser l'effet du gel pour émietter l'argile, ce qu'on appelle la phase d'hibernation. Dans de nombreux cas, cela a été suivi par la phase appelée estivage où les effets du soleil et de la pluie ont été utilisés pour un premier

29 R.A. Goldthwaite, *La costruzione della Firenze rinascimentale*, Il Mulino, Bologne, 1984, p. 265.

30 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 f. (fittabili), 23 janvier 1824.

31 Pour les unités de mesure, veuillez vous référer à : A. Martini, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Turin, Loescher, 1883, p. 350, Manuel actuellement conservé à la Bibliothèque nationale Braidense à Milan. 1 *oncia* = 0,036235 m. 6 *oncie* = 21,759 cm.

32 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 148 c.p., 23 décembre 1833. Extrait : *di spandere la detta terra di cottura sull'aja vecchia in modo da renderla regolarmente orizzontata sovrappoendosi le cottiche*

33 *Ivi*, b. 149 f., 31 juillet 1825. Extrait : *ed a Levante una parte di fondo stata escavata per l'uso della Fornace ridotta adacquatoria con acque d'affitto ed a coltura a stabbia.*

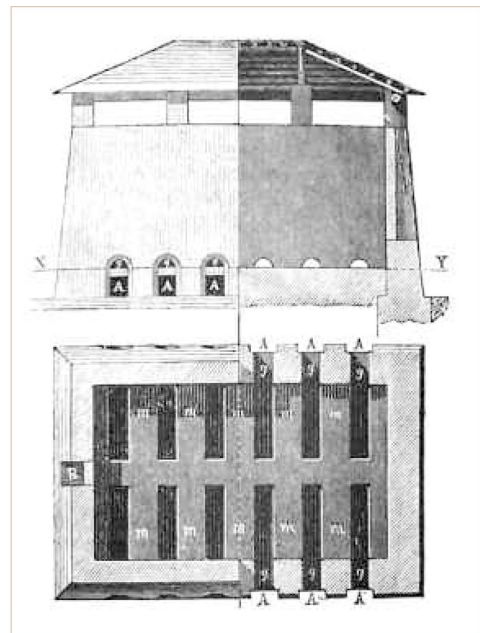
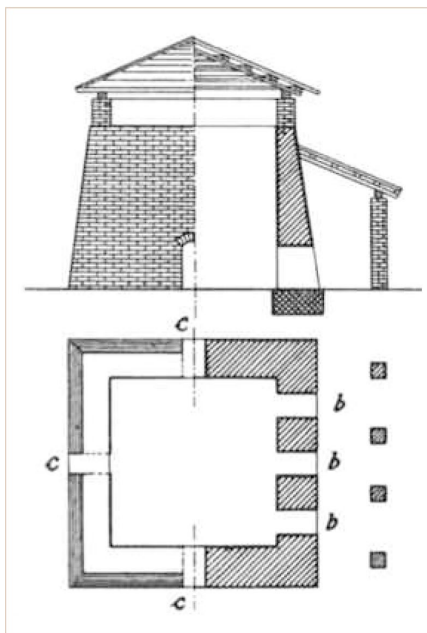
34 *Ibid.*, 15 mai 1847. Extrait : *Le porzioni che verranno scavate di mano in mano dovranno essere appianate, ed orizzontate in quel modo [...] Le dette porzioni di fondo si dovranno letamare, e riconsegnare ad erbatico, oppure a cereale, copiando in quest'ultimo caso le stoppie, granaglie, e simili.*

35 *Ibid.* Extrait : *appianare il terreno, trasportando altrove quelle porzioni di terreno ghiaioso, che alle volte venissero a scoprirsi in quei fondi dai quali verrà levata la terra creta come sopra in modo che il fondo debba essere ridotto sotto di un sol piano per la regolare coltivazione del medesimo, e per poterne all'uopo effettuare anche la sua irrigazione.*

traitement de l'argile. Parallèlement à l'exploitation des champs d'argile, il était nécessaire d'apporter au four une certaine quantité de sable utilisé dans le mélange de la *terra creta*. Habituellement, ce type de matériau était extrait du lit de la rivière, des lacs ou des canaux à proximité du four³⁶. Les fours à feu intermittent dans la région de Milan sont l'évolution technologique du pignon rural. Il s'agissait de bâtiments stables, et non temporaires, qui bénéficiaient d'une organisation plus structurée à la fois de la main-d'œuvre et des espaces dédiés. Les éléments architecturaux essentiels consistaient en une chambre de combustion interne rectangulaire, avec des murs verticaux à l'intérieur et des murs en sabot à l'extérieur qui, à environ 4,5-5 m, devenaient verticaux ; les portiques et le toit étaient soutenus par des piliers en brique. Le murature nella parte interna, a contatto con il calore, erano costituite da mattoni, mentre nello strato esterno da pietre tonde e squadrate oppure anch'esse da mattoni. Alla base di uno dei muri erano presenti una o più bocche eseguite in mattoni a volto per il caricamento del combustibile. A la base d'un des murs, il y avait une ou plusieurs bouches en briques de parement pour le chargement du combustible³⁷. Un four de ce type était normalement doté d'un toit relié à la chambre de combustion par des consoles en pierre sur lesquelles reposaient les poutres en bois ; le toit se prolongeait, dans la plupart des cas, par un portique servant à stocker le matériau cuit, tandis qu'en face du four se trouvait la cour de la ferme où se déroulaient les différentes phases du processus, telles que le battage de l'argile (*zappatura*), la création de la pâte, le façonnage et le séchage des briques.

Figure 3 et 4. A gauche : four de campagne provisoire de forme carrée. A droite : four traditionnel, stable, à feu intermittent.

(Gruppo Culturale di Corte Franca, *Fornaci a Corte Franca tra storia e memoria. Il lavoro manuale*, Ed. Grafiche SIZ, Vérone, 2008, p. 28).



36 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 f., 23 janvier 1824. Extrait : 18. Sarà lecito ai Conduttori di estrarre in via di ottimo(?) congreto dalla roggia Molina e se non basta anche dal Lambro, ad arbitrio del Sig. Locatore per agio della fattura delle precotte della fornace la così detta litta magra, e morta.

37 Gruppo Culturale di Corte Franca, *Fornaci a Corte Franca tra storia e memoria. Il lavoro manuale*, Ed. Grafiche SIZ, Vérone, 2008, cit. p. 34. « In un tipo di fornace vi sono una o due aperture a tutta parete, in un secondo tipo la o le aperture arrivano fino ad una certa altezza; queste ultime fornaci sono anche dotate di una scala esterna che, permettendo di raggiungere la sommità, consente il caricamento dall'alto ».

Cette description donnée par la bibliographie est très similaire à celle que l'on trouve dans les documents du four de Cimiano. Le four est également mentionné dans le document daté du 1er mars 1825³⁸ comme *Fornace ad uso de' matteriali colli Portici all'ingiro*. Le document fait référence à un rapport d'une évaluation effectuée le 19 novembre 1824 par les *Capo Mastri Giuseppe Antonio Canonica e Giuseppe Bonetti* ; Le rapport est une étude de l'ensemble du four avec une description détaillée du fournil à trois bouches aux parois épaisses et aux portiques et au toit soutenus par des piliers en brique³⁹. Le document se termine par la description de divers éléments utiles au fonctionnement du four, tels que le réservoir d'eau ou *stagno*⁴⁰ et avec la somme de la valeur pécuniaire de l'ensemble de l'activité productive : *Milanesi* £, 3 '450. *Pari ad Austriache* £, 3 '045.50. Un autre document non daté, probablement postérieur à celui du 1er mars 1825, donne la même description du four, en ajoutant des détails sur les matériaux de construction et les toitures⁴¹. Pour le transport des matériaux du four de Cimiano, on a utilisé les moyens et le bétail présents dans l'étable et la cour de la ferme. Les descriptions de ces éléments, retrouvés dans le relief du 14 mai 1831, sont détaillées⁴².

L'allumage des fours sur des feux intermittents nécessitait un travail intensif pour préparer la matière première, mais aussi pour collecter et stocker une grande quantité de combustible : du bois en fagots, en bûches, en morceaux et de la tourbe. La chambre intérieure a ensuite été remplie et la brique brute a été empilée :

« ... costruendo, prima di tutto, con i mattoni posati di costa, dei muretti paralleli in corrispondenza dei "maschi di muro" esistenti fra i successivi focolari. Procedendo alla costruzione si allargavano gradualmente questi muretti, così da formare volte di raccordo, ed infine si continuava con il riempire la parte superiore, lasciando sempre i mattoni distanziati l'uno dall'altro per favorire la circolazione dei gas caldi »⁴³.

Pour contenir la chaleur développée, la partie supérieure du four a été recouverte d'une couche d'argile de 10 à 15 cm avec des événements. Les bouches du four étaient à leur tour resserrées par des parois ou des diaphragmes rendus plus stables en s'accrochant dans les trous ou les évidements des parois des ouvertures elles-mêmes. À ce stade, les briques sont en train de cuire :

«... si conduce a compimento incominciando dall'accendere un fuoco moderato per 24 ore, aumentando successivamente e gradatamente per altre 36 ore, ed attivandolo in seguito con tutta l'intensità fino alla

38 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 148 c. p., 1 marzo 1825.

39 *Ibid.* Extrait : *Vaso di mezzo circoscritto da grossi muri, in cui vi sono tre Bocche servienti per la cottura del matteriale, sulle quali s'innalzano gli opportuni pilastri portanti il tetto serviente di coperto alla Fornace stessa, e di conseguenza al sotto posto così detto Pignone [...] All'intorno poi della detta Fornace vi sono dieci Pilastri formanti nove Campate di Portico, ed altra Campata verso Tramontana resta circoscritta a tre Parti da muri, e tutti l'indicati portici trovansi coperti da tetto, colla rispettiva armatura parte di legname forte, e parte dolce, similmente il tetto della Fornace.*

40 *Ibid.* Extrait : *Sottoposto alla Campata di mezzo verso Ponente, oltre dal muro sostenente il terrapieno, vi è la fuoppa dell'acqua circoscritta da muri che serve a comodo della detta Fornace.*

41 Pour la description complète, veuillez vous référer à l'Annexe B : *documents de l'Ospedale Maggiore*, pp. 76-77, AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 f., s.d.

42 *Ivi*, b. 148 c. p., 14 mai 1831. Extrait : *Una cavalla di pelo Bajo stellata invisio, coda longa dell'età d'anni 7 circa, e di bell'aspetto = un cavallo pure bajo, e coda longa di bell'aspetto, ma ceco. I mezzi di trasporto: Nella corte: un volantino a due ruote ben cerchiato di ferro, ed in buon essere, un carro a quattro ruote completo, ed in buon essere. I prodotti della fornace rimasti in deposito: Cinquanta mille quadrelli assortiti: venticinque mille circa coppi pure assortiti.* Il est probable que le volantino et le chariot ont été utilisés pour transporter le matériel vers les points de débarquement des bateaux qui naviguaient sur le Naviglio della Martesana en direction de Milan.

43 V. Piccinino, *Luoghi, architetture imprenditori. Fornaci a "fuoco continuo" in Friuli 1866-1920*, ed. Il Campo, Udine, 2001, p. 75.

perfetta cottura, la quale viene giudicata assai bene dai pratici a seconda dell'argilla e dai combustibili impiegati »⁴⁴.

Ces opérations étaient effectuées par les chauffeurs qui devaient surveiller et alimenter le feu jour et nuit jusqu'à ce que le bon degré de cuisson soit atteint. Une fois atteint, l'alimentation du four a été interrompue et les bouches fermées, permettant au matériau à l'intérieur de se refroidir. Après une période comprise entre 5 et 20 jours, calculée sur la base de la quantité de briques, le matériel a été déchargé. Le matériel brûlé n'était pas uniforme car les parties les plus proches du feu étaient plus cuites et celles qui étaient plus hautes et plus éloignées étaient moins cuites. En fonction des températures de cuisson atteintes, mais aussi de la composition de l'argile utilisée, on obtenait différentes qualités de briques de valeur économique différente. Les *Albasi* étaient généralement des briques mal cuites, de couleur ocre, et si on les frappait, elles produisaient un bruit sourd. Les *Forti* étaient les briques optimales, bien cuites avec une couleur orange intense et si on les frappait, elles donnaient un son clair. Les *Ferrioli* étaient généralement des briques vitrifiées et très cuites, de couleur rouge profond et si on les frappait, elles produisaient un son argentin⁴⁵.

Le 7 mars 1839⁴⁶ le locataire du four de Cimiano, *Gio. Battista Ramelli* demanda à *Signor Ingegnere Carlo Mira Amministratore dell'Eredità giacente di Don Giuseppe Biumi*⁴⁷, il demande que le porche du four soit prolongé de deux travées supplémentaires *verso mezzo giorno*. Il est au début d'une série d'interventions qui conduiront à la nouvelle conformation du four qui était peut-être obsolète et peu performant et qui a besoin de nouvelles interventions. Le 26 juin 1838⁴⁸, en effet, on constate qu'il n'est pas possible de récupérer le charbon des bouches du four à cause de la façon dont elles ont été construites. Les nouveaux engagements pris par *Capo Mastro Pietro Crivelli* en tant que conducteur des biens de Cimiano⁴⁹ ont conduit à la décision du 21 avril 1850⁵⁰ d'élaborer un nouveau projet d'extension du four. La proposition à l'administration est mise en corrélation avec des plans et des dessins de prospectus appropriés⁵¹ : le nouveau four avait un plan rectangulaire résultant du doublement du corps

44 E. Tamagno, *Fornaci. Terre e pietre per l'ars aedificandi. Con un saggio introduttivo di Roberto Gabetti*, Umberto Allemandi & C., Turin, 1987, p. 118.

45 A. Locatelli, D. Paoletti, *Materiali, tipologie ed aspetti compositivi dell'architettura rurale della pianura bresciana*, dans « Segni dell'uomo nel territorio e nel paesaggio bresciano – Permanenza e significati », Atti del convegno "Incontri di Storia Bresciana", VI edizione, Brescia, 28 mai 1998, CAB, cit. p. 75. « I laterizi venivano cotti nelle apposite fornaci ma a seconda della vicinanza al fuoco o di altri particolari fattori, acquistavano un diverso grado di cottura: il 25% dei materiali venivano chiamati albasi (i meno cotti); il 20% si chiamavano sesoli o mezzanelli (di 1^a qualità); il 20% si chiamavano sesoli o mezzanelli (di 2^a qualità); il 20% si chiamavano ferrioli o forti (perfettamente cotti e di migliore qualità); il 15% stracotti (valevano meno degli altri). I mattoni mezzanelli di seconda qualità avevano una durata più o meno lunga a causa dell'umidità. Gli stracotti venivano usati per le fondazioni ».

46 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 *f.*, 7 mars 1839.

47 Don Giuseppe Biumi était le propriétaire des biens de Cimiano.

48 Le document concerne les « Osservazioni sulle proprietà e terreni delle possessioni in Cimiano sotto l'amministrazione dell'Ospedale Maggiore di Milano ». AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 *f.*, 26 juin 1838.

49 *Ivi*, b. 148 *c.p.*, 16 avril 1850. Extrait : *trovando che la detta Fornace negli impegni in cui trovasi per le opere di fortificazioni è insufficiente sia per il numero dei materiali di cui è capace di grossezza una metà di più degli ordinari che si fabbricano in altre fornaci, e sia per la quantità che si richiede per detti impegni in modo che non una sola Fornace non può provvedere al continuo bisogno.*

50 *Ivi*, 21 avril 1850. Extrait : *la nuova fornace dovrebbe costituirsi in continuazione della esistente e formare un edificio solo uniforme di tutte bocche, circondato intimamente da portico sostenuto da pilastri di cotto, e coperto da tetto.*

51 *Ivi*, b. 149 *f.*, 30 avril 1850. Les dessins sont joints à la réponse de l'Administration datée du 30 avril, mais font référence au 21 avril.

de l'existant à un plan presque carré. En relation avec ce changement, il est à noter que l'extension du champ de *terra creta* est également doublée. Le 30 avril 1850⁵², l'administration a accordé l'extension du vieux four. En outre, de nouvelles exigences sont ajoutées concernant les poutres en treillis, les essais de structure et les piliers de porche⁵³. L'agrandissement du four s'est achevé à l'hiver de la même année⁵⁴, apportant les diverses améliorations techniques : le nombre de bouches du four est passé de trois à sept et il présente des caractéristiques inédites et innovantes. Il a en fait construit une deuxième série de bouches de feu au-dessus des premières, disposées à une hauteur considérable de sorte que lorsque la flamme des bouches inférieures était terminée en raison de l'obstruction des déchets de combustion, les bouches supérieures s'ouvraient pour que la production puisse continuer un jour de plus. Cette mesure a permis d'augmenter la quantité de briques *Forti* et de diminuer la production de briques *Albasi* en augmentant la qualité du produit du four, à tel point que l'on note la possibilité d'appliquer cette amélioration technique à d'autres fours de la propriété⁵⁵. Dans une autre note datée du 19 décembre 1850, il y a des indications sur le nouveau portique du four qui est considéré comme *bello* mais avec quelques *difetti* qui étaient nécessaires pour rendre la nouvelle construction uniforme avec l'existante⁵⁶. Cinq ans seulement après le renouvellement du four, le *Rapporto dell'agente Vismara* daté du 14 juin 1855⁵⁷ sanctionne le déclin définitif de la *vasta e antichissima Fornace* et la fermeture de l'activité en 1857 en raison du manque d'argile dans les champs de four.

En ce qui concerne la quantité de briques produites, les documents ne sont pas très clairs : les deux listes trouvées les 10 novembre 1833⁵⁸ et 1842⁵⁹ semblent faire référence à quelques commandes mineures qui ne donnent pas la totalité du potentiel de production du four. Plus indicatifs sont les deux documents des 13⁶⁰ et 23 décembre 1833⁶¹ qui fixent le potentiel du four d'un minimum de 356'300⁶² à un maximum de 800'000⁶³ pièces par an.

52 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 *f.*, 30 avril 1850.

53 *Ibid.* Extrait : *che le travature siano tutte forti e per dimensioni corrispondino alle esistenti, che tutto l'edifizio abbia vera consistenza e solidità, e che il tutto debba essere collaudato [...] alla fine della locazione verificabile all'11 Novembre 1856 la proprietà di tutto l'edifizio, compresi anche i porticati separati aventi colonne di legno, che dovranno dagli affittuari ridursi in cotto cede-ranno senza alcun compenso in dominio dell'eredità Biuni.*

54 *Ivi*, b. 148 *c.p.*, 19 décembre 1850.

55 *Ibid.*, extrait : *A questo modo un fornacista invece di dare 50/m albasi ne da soli 15/m perché la cottura rafforzata dal fuoco delle seconde bocche si estende anche ai materiali posti nella fornace negli strati superiori. È cosa da considerare per la possibile applicazione anche alle fornaci del S.d.*

56 *Ibid.* Extrait : *Cimiano = Si è veduto il nuovo portico in prolungamento del precedente presso la fornace. È bello ma ha due difetti, cioè è troppo vicino alla fornace ed ha le banchine del tetto appoggiate non sul centro ma sulla estremità esteriore del pilastro. Sono due sagrifizi che si fecero alla uniformità in continuazione del pezzo di portico che già esisteva.*

57 *Ivi*, 14 juin 1855.

58 *Ivi*, 10 novembre 1833.

59 *Ivi*, b. 149 *f.*, 1842.

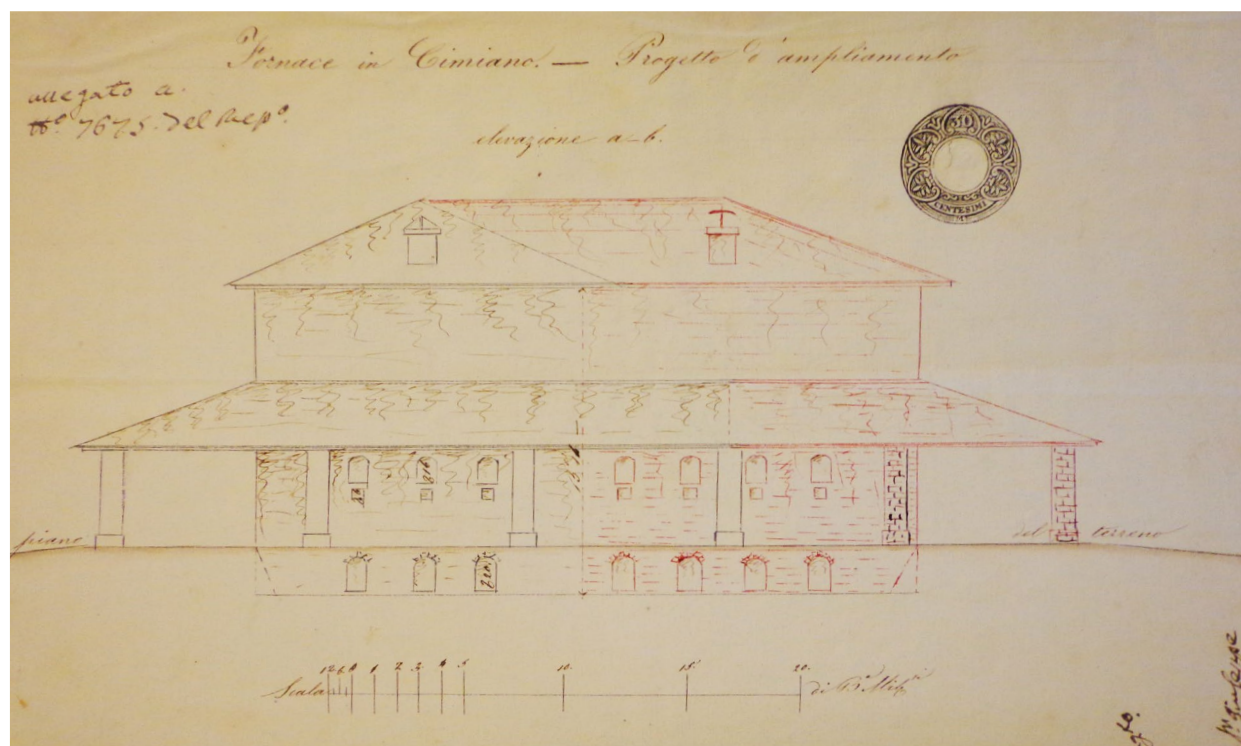
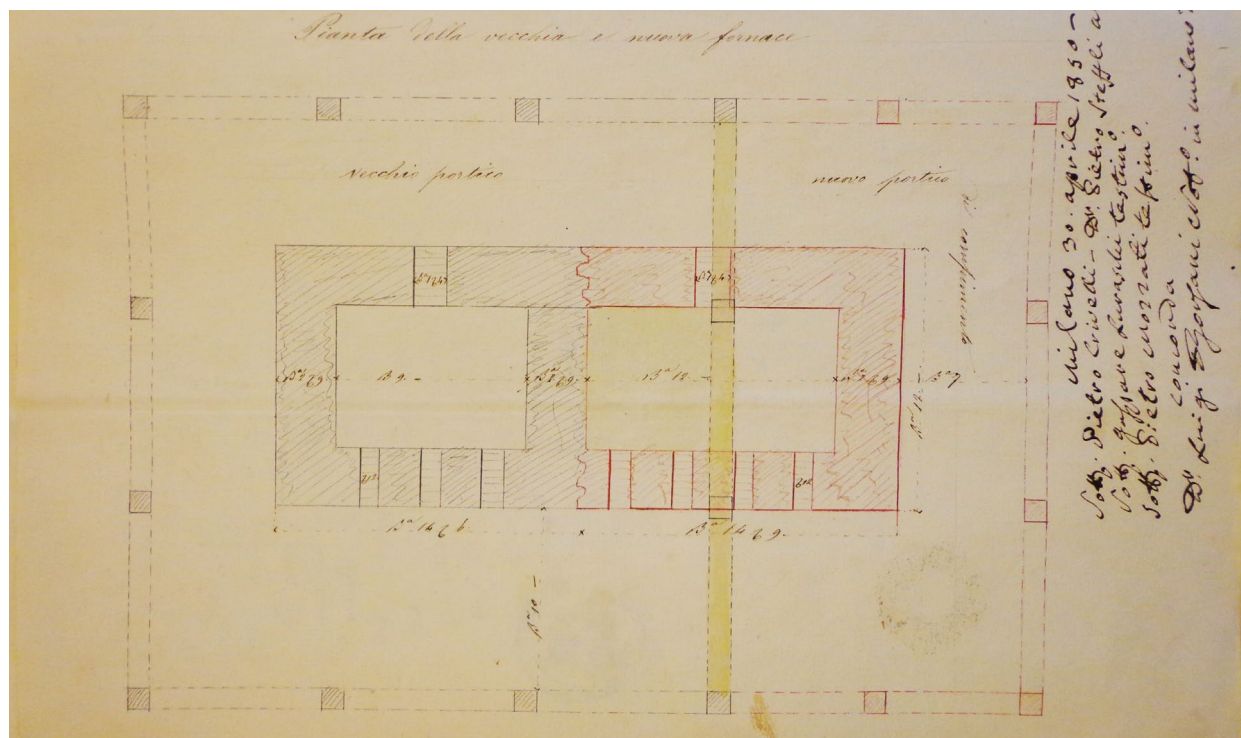
60 *Ivi*, b. 148 *c.p.*, 13 décembre 1833.

61 *Ivi*, 23 décembre 1833.

62 Les données suivantes doivent être additionnées : 100'000 *cotte*; 200'000 *Cotte materiale crudo*; 20'000 *quadrelli albasi*; 34'000 *quadrelli*; 2'000 *tavelle*; 300 *coppi*. Pour un total de 356'300. Dans *ivi*, 13 décembre 1833.

63 Dans le document, le nombre de cuissons est indiqué lors de la préparation de l'argile extraite du champ du four : 2° - *a zappinare e frangere tanta parte di terreno, che sia atto e possi bastare almeno a tornare Cotte n°800,000*. Dans *ivi*, 23 décembre 1833.

Figure 5 et 6. Plan et élévation des interventions architecturales au four de Cimiano. Dans le prospectus, il y a l'insertion du registre supérieur des nouvelles bouches. AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cimiano, b. 149 *f.*, 30 avril 1850.



Le four de Cunardo. Le four de Cunardo, village situé dans les vallées entre le lac Majeur et le lac de Lugano, à la limite de la région du Malcantone et à environ 70 kilomètres de Milan, a produit en 1819⁶⁴ plusieurs briques pour l'*ospitale* et pour plusieurs de ses *riparazioni*. Le four de l'Ospedale Maggiore n'a pas dû avoir beaucoup de chance : le document du 17 septembre 1818 montre que la production annuelle maximale de 70'000 *cotti a perfezione* de four était excédentaire et que tout ce matériel n'était

64 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Cunardo, b. 228, *c.p.*, 6 octobre 1818.

pas nécessaire annuellement à l'hôpital⁶⁵. Cela expliquerait la réduction progressive de la production dans les années suivantes (à la seule exception de 1822) jusqu'à la production modérée de 1825-1828, qui a eu du mal à atteindre les unités annuelles de 10'000 (voir le **Tableau 6**).

Tableau 6. Production des années 1818-1826 à partir de documents⁶⁶.

	Coppi	Quadrelli	Pianelle grandi	Pianelle piccole	Quadri da forno	Tavelle	Tot. laterizi
1818	20'000	43'000	7'000	0	0	0	73'600
	1'250	1'900	450	0	0	0	
1819	13'800	0	3'720	2'130	0	0	19'650
1820	7'600	9'225	2'000	6'550	0	0	42'875
	0	17'500	0	0	0	0	
1821	12'000	3'800	3'000	5'000	0	0	23'800
1822	12'000	13'800	3'000	5'000	0	0	98'080
	14'000	40'000	3'000	5'000	0	0	
	2'280	0	0	0	0	0	
1823	11'735	8'450	5'825	3'600	0	0	29'607
1825	1'900	2'700	600	0	20	0	9'445
	1'825	1'800	0	0	0	600	
1826	600	4'000	1'000	0	24	0	11'148
	2'700	2'300	0	0	24	500	
1827	4'230	700	500	0	0	0	5'430
1828	700	700	0	0	0	0	1'400
1831	40'838	17'850	8'075	12'850	0	0	79'850
						Production annuelle moyenne	35'899

C'est peut-être ce manque de productivité qui a poussé le locataire *Stefano Magadini* à demander à l'administration d'ériger un petit bâtiment pour la *Majolica* où travaillerait son fils *paolo*. La demande vise également à accorder le fonds de *Cunardo* en tant que locataire pour au moins *tre noveni*⁶⁷. Les premières informations sur l'adaptation de l'ancien four à la majolique se trouvent dans un document daté du 16 novembre 1830⁶⁸ et un autre daté du 4 février 1831⁶⁹. Le nouveau four, équipé d'un porche, disposait d'un entrepôt, d'une maison pour le *fornasaro* et d'autres bâtiments mineurs pour lesquels l'Ospedale a dépensé *Milanesi* £, 1832.17. En outre, c'est le *Magadini* lui-même qui a effectué les autres travaux de transformation du four qui ont été jugés inutiles et superflus par l'Administration⁷⁰, qui n'a

65 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - *Cunardo*, b. 228, *c.p.*, 17 septembre 1818.

66 Les données figurant dans le tableau renvoient à divers documents : *ivi*, 30 septembre 1818; *ivi*, 1824; *ivi*, Liquidazione 1818-1826 e Specifica A 1821-1831.

67 *Ivi*, 4 septembre 1825.

68 *Ivi*, 16 novembre 1830.

69 *Ivi*, 4 février 1831.

70 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - *Cunardo*, b. 228, 16 novembre 1830. Les adaptations consistaient : *nella chiusura, e con muro fatta al portico di levante, una tramezzata di muro dividente detto portico, fattivi il soffitto, e rialzato alquanto con muri il superiore solaro, Stallo coi serramenti d'usci e di finestra al detto dimezzato portico senz'altro e siccome è stabilita la sua speculazione di fabbricar ivi la majolica.*

pas attendu pour se faire entendre sur le sujet avec plusieurs lettres d'avertissement et menaces légales sur ce qui s'est passé⁷¹.

Le four de Fallavecchia⁷². Depuis le Moyen Âge, Fallavecchia a été établie comme une commune rurale, soumise d'abord au monastère de Morimondo, puis à l'Ospedale Maggiore. La distance de Milan est d'environ 27 km et depuis le XVI^e siècle, il existe des témoignages de la présence d'une grange portant le nom de *Fornace* située le long du Naviglio di Bereguardo, non loin du fief de Fallavecchia. L'une des principales productions du territoire était celle du bois, obtenu à partir des différentes forêts possédées, tandis que le four produisait des briques, des tuiles et des piliers utilisés pour la construction et la restauration des bâtiments tant dans la province que dans l'Ospedale de Milan. Le bois obtenu était stocké dans la ménagerie ou l'arsenal : une grande clôture carrée, à portique à l'intérieur, située sur la rive du Naviglio di Bereguardo près de la ferme *Fornace*. L'ancien four, construit par les moines au Moyen Âge et entretenu par l'Ospedale, était entouré d'un portique de trois *cassì*, construit et couvert par un toit de tuiles. À proximité, il y avait un autre portique de tre *cassì*, construit de manière similaire, d'un côté fermé par un mur, sous lequel les matériaux produits étaient stockés. Le *fornasaro* était obligé de livrer à l'Ospedale tout le matériel produit dans le four ; il était également obligé de charger les matériaux sur les bateaux qui devaient être transportés à Milan si nécessaire. L'Ospedale, en revanche, s'est engagé à fournir le combustible nécessaire, qu'il vendait à bas prix⁷³. Le 12 avril 1779⁷⁴ la *Possessione della Fornace* est indiquée avec le prix de 2'160 *scudi. 1 lira. 3 soldi. – denari* avec une extension des *Pertiche 6* et *Tavole 12*⁷⁵. D'un point de vue technique, certains événements du XIX^e siècle sont intéressants. Le 10 juin 1850⁷⁶ le four était détérioré par l'infiltration d'eau dans les trois bouches du four en raison des nouvelles rizières placées trop près du bâtiment. Cela a entraîné une augmentation de la consommation de bois en raison de l'eau et de l'humidité stagnante. Pour surmonter ce problème, divers travaux de réparation ont été réalisés, dont la construction de trois *tombini* en briques et en chaux capables d'acheminer l'eau à l'extérieur. Le XIX^e siècle a marqué la période de déclin de l'ancien four de Fallavecchia, qui a atteint la fin de la production. En fait, le 28 février 1861⁷⁷ il fut décidé de démolir le bâtiment après que le toit de la

71 *Ivi*, 17 novembre 1830. En voici des extraits : [...] *“Hai proprio fatta una cosa degna del tuo gobbo: vedi una baracca da farvi il fuoco, e ne hai valutato fare senza remore, anzi contro la dichiarazione della amministrazione(?) peggio per te: Non sperare(?) mai un soldo, e il mio parlare fa! Valuta(?) quello di rimettere come prima perché le tue opere ingombrano e quanto alla majolica ti predico che non riuscirai a fare un pitale, e temo che questa bell'opera sia la tua rovina”* [...].

72 Veuillez vous référer à l'Annexe A : documents du cadastre Teresien, II.b, Naviglio di Bereguardo, p. 21.

73 Fondazione Sviluppo Ca' Granda. *Fallavecchia. (Possessione Maggiore e Minore, Agenzia)*, Fiche historique, Province de Fallavecchia– Morimondo, pp. 2; 5; 7.

74 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Fallavecchia, b. 250, 1er avril 1779.

75 Égale à environ 4'254 mètres carrés. Archivio di Stato di Milano, Atlante dei Catasti storici e delle carte topografiche della Lombardia, Catasto Teresiano, Mappe Attivazione, Fallavecchia, Foglio 11, Anno 1722-1723.

76 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Fallavecchia, b. 250, 10 juin 1850.

77 AOMMi, *p.a.*, Tit. III Capitali - Fallavecchia, b. 250, 28 février 1861. Extrait : *Siccome è già da tempo che in quella fornace l'Ospitale non fabbrica cottami per propri usi stante che manca la terra adatta a formarli e siccome anche per l'avvenire stante l'istessa ragione la fornace sarebbe inutile così io subordinatamente proporrei di far demolire anche la parte rimasta in piedi, coll'idea di ritrarre materiali e legnami che potrebbero essere impiegati in altre opere, conservando solamente i portici aderenti alla casa del fornaciaio i quali possono servire per sottoporvi legna e altro.*

fournaise se soit effondré pendant la nuit du mois précédent, entraînant avec lui une partie du mur et des portiques. Une attention particulière est accordée à la démolition du bâtiment pour la récupération du bois et des matériaux utiles à la réemploi.

3.3. Considérations préliminaires sur la production et la réutilisation des briques.

Toutes les données et informations recueillies jusqu'à présent donnent une idée de la quantité de production de briques dans le panorama de la construction de l'époque. Pour introduire la question de la réutilisation de ces matériaux, il faut partir de ce qui a été étudié jusqu'à présent et essayer de faire une hypothèse sur le pourcentage d'incidence de la pratique du recyclage par rapport à celle de la production. Il faut partir du principe qu'il s'agit d'une hypothèse de travail qui présente plusieurs lacunes et qui ne prétend pas épuiser le sujet, mais jeter quelques bases pour une étude plus approfondie et des travaux futurs qui peuvent être aidés par un recueil de documents encore plus précis et détaillé. La récupération des matériaux de construction a toujours existé depuis l'Antiquité et a sensiblement duré jusqu'au début du XXe siècle au moins : tous les matériaux de construction qui ont été démolis ont été réutilisés parce que les matériaux, les technologies, le type de démolition et le coût de la main-d'œuvre le permettaient.

Dans l'hypothèse élaborée ci-dessous (pourcentage d'incidence de réutilisation), la première opération a consisté à circonscrire une période historique très précise couvrant les années entre 1722, 1723 et 1760⁷⁸, identifiée comme la première phase d'une période de ferveur constructive énergique, de croissance économique et démographique. Ce sont précisément les données démographiques qui sont les premières à être considérées comme un indicateur d'une extrême importance pour l'évaluation de la vitalité atteinte par une économie urbaine⁷⁹. Au début du XVIIIe siècle, la population de Milan était d'environ 115'000 unités, jusqu'à atteindre 125'000 en 1760⁸⁰. Par rapport à ce chiffre, le nombre de biens immobiliers dans la ville a été pris en compte : cela revient à un chiffre plus élevé que les unités 5'000, probablement entre 5'200 et 5'300⁸¹, chiffre qui connaîtra une diminution progressive au

78 1722, 1723 - 1760 est la période au cours de laquelle le cadastre Teresien a été établi : c'est la période sur laquelle les données recueillies sont basées et sur laquelle il a été possible de proposer une hypothèse.

79 Voir les considérations de B.J. De Long, *Princes and merchants: European city growth before the industrial revolution*, dans « Journal of Law and Economics », 36, 1993, n.2, pp. 671-702 et en particulier lorsque la présence d'un « correlation between economic prosperity and city size ». Cfr. P. Bairoch, *Taille des villes, conditions de vie et de développement économique*, Paris, Editions de l'Ecole des hautes études en sciences sociales, 1977 et P. Bairoch, J. Batou et P. Chèvre, *La population des villes Européennes: banque des données et analyse sommaire des résultats*, Genève, Droz, 1988, en particulier les pp. 269-284.

80 Le chiffre considéré se réfère au tableau à l'intérieur du volume : L. Mocarrelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 13.

81 Il est fait référence aux chiffres fournis par Giovanni Salari en 1840, compte tenu de la fonction qu'il occupait à la Contabilità centrale lombarda. G. Salari, *Statistica generale della regia città di Milano*, Milan, 1840. Pas autrement, un « Prospetto sullo stato della popolazione del Comune di Milano nell'anno 1816 » qui se trouve au ASMi; Fondo *Popolazione*, p.m., cart. 9. Plus de 5'000 étaient les bâtiments urbains selon le recensement « autrichien » de 1857.

cours du siècle suivant pour atteindre 4700-4800 unités⁸². Milan connaissait à l'époque un important phénomène d'urbanisation qui la plaçait parmi les grandes villes européennes bien qu'elle ne possède pas de port et qu'elle ne soit pas la capitale d'un grand État⁸³, comme ce fut le cas pour les principales villes du continent, qui ont exploité les avantages découlant, en termes démographiques, de la présence de l'eau et de la concentration des fonctions politiques, économiques et culturelles en un seul endroit⁸⁴.

Dans l'hypothèse de calcul, les données démographiques ainsi que celles du nombre de bâtiments urbains ont permis de supposer la taille moyenne hypothétique d'un bâtiment urbain de l'époque sur laquelle se baser, dans une deuxième phase, les calculs de production de briques.

L'opération est : $\frac{115\,000-125\,000 \text{ (intervalle d'habitants entre 1723-1760)}}{5\,200-5\,300 \text{ (intervalle du nombre de bâtiments en 1760)}} = 22 - 24 \text{ intervalle de personnes par bâtiment}$

L'opération a permis de déterminer le nombre de personnes pour un bâtiment résidentiel standard (entre 22 et 24 personnes pour un seul bâtiment). À ce stade, le calcul était basé sur un modèle de construction : il a été décidé de se concentrer sur une catégorie de biens résidentiels et commerciaux, en laissant de côté les grands bâtiments tels que les monuments, les églises, les grands immeubles et les usines, etc. On a alors supposé un bâtiment en maçonnerie, habitable par une vingtaine de personnes de 2 étages (9 mètres de hauteur totale, soit 4,5m de hauteur inter-étages) de plan carré avec 10m de chaque côté et une surface plane par étage de 100m² avec des planchers en bois, des cloisons intérieures en maçonnerie, un toit avec des fermes en bois et une couverture en tuiles ; le sous-sol ou la cave ont également été pris en compte, tandis que les compartiments des fenêtres et des portes ont été ignorés. Ce modèle de bâtiment a permis de faire des hypothèses sur le calcul des besoins en briques et de vérifier tout d'abord le rapport entre les m² de surface au sol et le nombre de personnes par bâtiment afin d'avoir une densité de population par bâtiment conforme aux canons de l'époque.

L'opération est : $\frac{200 \text{ (mètres carrés bâtiment modèle)}}{22-24 \text{ (intervalle de personnes par bâtiment)}} = 1 \text{ personne par } 8 - 9 \text{ mètres carrés}$

Une fois le modèle établi, on est passé au calcul de la quantité hypothétique de briques pour le bâtiment. Pour ces calculs, les dimensions moyennes des briques produites à l'époque ont été prises en compte⁸⁵ : 26cm de long ; 14cm d'épaisseur et 5cm de hauteur. L'épaisseur du mortier était considérée comme étant de 2cm. Le calcul était basé sur un mètre carré de surface de mur.

82 G. Bigatti, *La città operosa. Milano nell'Ottocento*, Franco Angeli Storia, Milan, 2000, cit. p. 148-149: « sembra che nella Milano della Restaurazione il numero degli stabili oscillasse fra le 4'700-4'800 unità. Questa cifra, se si avvicina in qualche modo al vero, denota l'esistenza e la profondità del processo di ristrutturazione edilizia in atto a Milano. [...] si può constatare che nel corso di un secolo il numero degli immobili non solo era cresciuto ma che anzi tendeva a ridursi sensibilmente. Ciò appare, a prima vista, paradossale, considerato che la città, come si è detto, dava ricetto a un numero di abitanti maggiore di quello del 1760. La contraddizione è però solo in apparenza. Non di rado in seguito ai rettifili o alle demolizioni promosse dai "privati possessori", un nuovo e più vasto edificio si era sostituito a due o più delle preesistenti casupole ».

83 C'était B. Lepetit, *Gli spazi della città*, dans « Storia d'Europa », vol. IV, *L'età moderna. Secoli XVI-XVIII*, M. Aymard (dir.), Turin, Einaudi, 1995, pp. 316-317 à mettre en évidence la présence de deux modèles de croissance des villes européennes à l'ère moderne qui sont précisément le modèle maritime et le modèle politique.

84 À cet égard, voir : A. Le Maitre, *La métropolitèe ou de l'établissement des villes capitales*, Amsterdam, Ches Balthes Boekholt, 1682, pp. 8-13; cfr. R. Cantillon, *Saggio sulla natura del commercio in generale*, Turin, Einaudi, 1974, p. 15.

85 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, p. 9, in « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », *Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca*, II, n°4, Roma, 2013.

Figure 7. Schéma de calcul des briques par mètre carré.

$$CM = \frac{1}{(L + G_s) \times (H + G_h)}$$

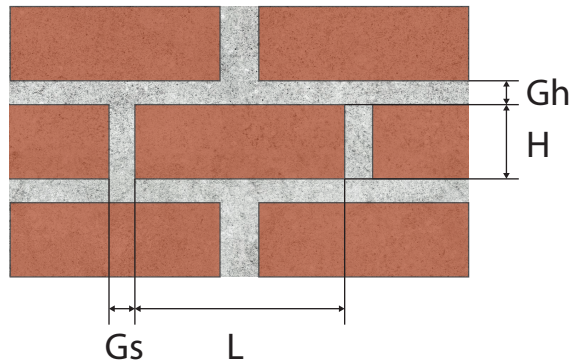
CM = quantité de briques par m²

L = longueur de brique en mètres

G_s = épaisseur du mortier horizontal en mètres

H = hauteur de la brique en mètres

G_h = épaisseur verticale du mortier en mètres



L'opération est : $\frac{1 \text{ mètre carré}}{(0,26\text{m}+0,02\text{m}) \times (0,05\text{m}+0,02\text{m})} = \frac{1 \text{ mètre carré}}{0,0196 \text{ metri quadrati}} = 51 \text{ briques par mètre carré}$

Par la suite, on a considéré l'épaisseur du mur, pour lequel on a supposé qu'il y aurait 4 rangées de briques et donc une épaisseur d'environ 62 cm. Ce qui permet d'établir la quantité de briques par mètre cube :

$$51 \text{ briques par mètre carré} \times 4 \text{ cours} = 204 \text{ briques par mètre cube}$$

L'étape suivante a permis de déterminer la quantité de briques dans l'enveloppe extérieure. L'opération a pris en compte la surface des murs extérieurs du bâtiment : (40m x 9m = 360 mètres carrés) et la quantité de briques par mètre cube : 204 briques par mètre cube x 360 mètres carrés = 73'440 briques ≈ 75'000 briques

Aux données de base de 75'000 s'ajoutent, dans les proportions voulues, des briques 25'000 pour les murs de la cave ou du sous-sol et les fondations et d'autres 20'000 pour les voûtes et les sols de finition et enfin d'autres 10'000 pour les tuiles du toit. En fin de compte, l'hypothèse est basée sur un bâtiment en briques de deux étages avec un plan carré de 10m par côté qui nécessite environ 130'000 briques. À ce stade, les exigences minimales et maximales en matière de briques pour la construction de tous les bâtiments ont été calculées⁸⁶. L'opération a été divisée en deux parties car la fourchette du nombre de bâtiments a été prise en compte :

$$5'200 \text{ bâtiments} \times 130'000 \text{ briques} = 676'000'000 \text{ briques} \ \& \ 5'300 \text{ bâtiments} \times 130'000 \text{ briques} = 683'000'000 \text{ briques}$$

Ces chiffres se réfèrent à un besoin global qui est basé sur un intervalle de temps et doit être proportionnel au nombre de fours dans la région, et les données sur la répartition territoriale des fours à briques entrent ici en jeu. Au chapitre II, le nombre de fours sur le territoire de Milan était de 126 en 1722-1723 ; un nombre qui, durant la seconde moitié du XVIIIe siècle, bien que non quantifiable avec une précision absolue, a connu une augmentation progressive jusqu'à plus de 150 unités, donnant du travail à plus de mille individus⁸⁷. Selon les données trouvées, on a supposé une

⁸⁶ L'opération a été menée sur le nombre total de bâtiments car on a supposé qu'il y avait eu une rénovation globale des bâtiments de la ville à l'époque, tant pour les nouveaux bâtiments conformes aux nouvelles normes d'hygiène que pour les travaux de restauration de la quasi-totalité des bâtiments. Il faut considérer que dans le calcul, les grandes œuvres, telles que les grands palais et les monuments, n'ont pas été prises en compte, pour lesquelles il faudrait un discours séparé.

⁸⁷ L. Mocarrelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 46.

valeur totale à 1761 de 230 fours. En effet, les 105 établissements, dont plus de la moitié se trouvaient dans la zone du Monte di Brianza, indiqués dans un rapport des officiers aux cobbies rédigé en 1760, ne représentaient qu'une partie de la dotation existante puisqu'une liste de 1761 recense plus de 130 fours, soulignant que plus de 90 fours n'ont pas été pris en compte dans la visite, car ils étaient privilégiés, appartenant pour la plupart à des familles nobles telles que Borromeo, Vimercati, Litta, Serbelloni, Castelbarco⁸⁸.

Il est plus difficile d'estimer la production des fours en fonctionnement dans l'État de Milan. Sur la base des données collectées précédemment, des hypothèses intéressantes peuvent également être formulées à ce sujet. La principale difficulté est que la présence ou l'absence d'un four ainsi que l'intensité de la production ont été déterminées en fonction de la demande du matériau de construction : était un montant variable. La production était sur commande et, par conséquent, les ouvriers des fours ne commençaient à travailler qu'après avoir reçu les commandes des opérateurs de la ville et des contremaîtres les plus importants, qui avaient l'habitude de stocker ces matériaux à l'avance. Selon cette logique économique, une production sommaire de briques est difficile à quantifier car elle n'est presque jamais constante et étroitement liée aux besoins des chantiers de la ville. On a également vu à quel point la production annuelle d'un four pouvait varier le site de Cunardo présente une variation d'un maximum de 98'080 briques en 1822 à un minimum de 1'400 en 1828 (**Tableau 6**, p. 57). En outre, l'augmentation de la production de briques en liaison avec les grands marchés publics et la construction de grands ouvrages doit être prise en compte. Entre avril 1758 et juillet 1759, des pierres cuites, des tuiles et des briques ont été introduites pour être utilisées dans le château de Milan 834'520 et en 1759-1760 d'autres 151'167 ; tandis que la période de deux ans (1770-1771) a vu 1'296'000 pierres cuites pour l'*ergastolo* et 180'000 *quadrelli* et 77'400 *mattoncini* pour la construction des archives publiques⁸⁹. Ces chiffres sont significatifs mais loin de ceux qui se réfèrent à la construction de la villa royale de Monza, où entre 1777 et 1780 sont dépensés 200'987 lire pour acheter plus de onze millions de pierres cuites presque 400'000 tuiles, et la construction simultanée du théâtre de la Scala, pour lequel plus de 6 millions de pièces sont utilisées entre pierres cuites, tuiles et briques⁹⁰. La réalisation de ces deux œuvres importantes à elle seule a donc impliqué la production de plus de 17 millions de pièces sur une période de quatre ans, soit plus de quatre millions de pièces par an. Sur la base de ces éléments, il semble plausible de supposer une production interne annuelle de 2 à 3 millions de pièces dans les périodes de moindre travail, comme cela a dû être le cas, selon les rapports des marchands

88 Voir la note complétée le 15 mars 1760 à l'occasion de la remise aux *fornaciaci* d'une *grida* sur les mesures à observer dans la fabrication des briques (ASCMi, Fondo *Materie*, cart. 576) et la liste du 18 mai 1761 avec les « fornaci della visita » (*ivi*); cit. dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 46.

89 Les comptes relatifs sont respectivement en ASMi, Fondo *Finanza*, p.a., cart. 548 e *ivi*, *Uffici giudiziari*, p.a., cart. 208. L'appel d'offres pour les travaux des archives publiques, qui a été publié le 20 mars 1771 (Bnn, AO II 6 *Costruzioni dal 1590 al 1797*) a également nécessité la fourniture de différentes qualités de bois, 4'250 carrés de sable vivant et 3'500 *centinara* de chaux ; cit. dans *ibid.*

90 Le susmentionné : « Bilancio delle entrate e uscite per la fabbrica della casa di campagna di SAR a Monza dal 1777 al 1780 » souligne l'achat de 11'346'121 pierres cuites auquel il faut ajouter 67'891 *pianelloni*, 4'100 *tavelle*, 1'073 *tavelloni*, 4'187 *coppi romani* et 398'167 *coppi nostrani*. Pour le Teatro della Scala, veuillez vous référer à la : « Nota delli generi occorrenti per la fabbrica del teatro grande e conto delli daziati de' medesimi »; cit. dans *ibid.*

de briques, dans les années cinquante et soixante⁹¹, et d'au moins 9-10 millions dans les phases de grands chantiers, en tenant compte également du fait que la demande de la ville la plus importante de Lombardie, bien que d'une importance absolue, n'a certainement pas épuisé celle de l'État. Cela serait confirmé par les données sur les briques et les tuiles introduites à Milan en 1810, une année certainement comparable en termes d'intensité de l'activité de construction à la période de boom de la fin des années 70, qui montrent une quantité de plus de treize millions de pièces, à laquelle il faut ajouter les presque 3,5 millions de pièces provenant d'autres villes de l'ancienne Lombardie autrichienne⁹².

Sur la base de ces données et du calcul de la production annuelle moyenne des fours étudiés jusqu'à présent⁹³, on a supposé une production annuelle moyenne de 100'000 briques par four. À ce stade, le calcul s'est concentré sur le besoin total de briques pour les bâtiments communs de la ville, en laissant de côté les productions extraordinaires pour les grandes interventions et les monuments. Le calcul est basé sur le nombre de briques produites par un four pendant la période en question (1723-1760) :

$$\mathbf{A1)} \frac{676'000'000 \text{ exigences minimales de briques}}{126 \text{ nombre de fours en 1723}} = 5'365'079 \text{ minimum A1 de briques produites par un four entre 1723 - 1760}$$

$$\mathbf{A2)} \frac{676'000'000 \text{ exigences minimales de briques}}{230 \text{ nombre de fours en 1760}} = 2'939'130 \text{ minimum A2 de briques produites par un four entre 1723 - 1760}$$

$$\mathbf{B1)} \frac{689'000'000 \text{ exigences maximales de briques}}{126 \text{ nombre de fours en 1723}} = 5'468'254 \text{ maximum B1 de briques produites par un four entre 1723 - 1760}$$

$$\mathbf{B2)} \frac{689'000'000 \text{ exigences maximales de briques}}{230 \text{ nombre de fours en 1760}} = 2'995'652 \text{ maximum B2 de briques produites par un four entre 1723 - 1760}$$

Et le chiffre moyen :

Moyenne **A1-A2)**: 4'152'105 (minimum de briques produites par un four entre 1723 - 1760).

Moyenne **B1-B2)**: 4'231'953 (maximum de briques produites par un four entre 1723 - 1760).

L'opération suivante a permis d'introduire la question de la réutilisation des briques car, selon les données obtenues, il apparaît que la production annuelle moyenne d'un four (100'000 briques) sur une période de 37 ans (1723 - 1760) couvrirait la totalité des besoins minimum et maximum en

91 La notification de 37'128 *lire* présentée en 1768 par les marchands de tuiles et de pierres cuites équivaut, compte tenu des prix en vigueur à l'époque, à environ 2 millions de pièces, une valeur très similaire à celle de 1771 où une notification de 17'472 *lire* n'a été présentée que pendant un semestre (cfr. le tableau de la « Università de' trafficanti della città di Milano », dans Hhsaw, *Lombardei Korrespondenz*, c. 106 avec le tableau joint à la consultation du Supremo consiglio di economia del 18 dicembre 1771, dans ASMi, *Fondo Commercio, p.a.*, cart. 111); cit. dans L. Mocarrelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologna, Il Mulino, 2008, p. 46.

92 Il s'agissait précisément de 13'356'900 et 3'330'400 pièces. (cfr. G. Ferrario, *Statistica medica di Milano dal secolo XV fino ai nostri giorni*, cit., vol. II, pp. 258-261).

93 Il est fait référence aux fours au paragraphe II, chapitre III : **Merlate** (production annuelle moyenne de briques 12'340); **Cimiano** (production annuelle moyenne de briques 578'150 laterizi); **Cunardo** (production annuelle moyenne de briques 35'899). Et la production annuelle moyenne de 80'000 briques des plus anciens fours de la famille Sforza du XVe siècle. Ces derniers mentionnés dans P. Boucheron, *Un mode de construction princier: production, réglementation et utilisation de la brique sur les chantiers publics milanais de la fin du Moyen Âge*, dans « La brique antique et médiévale », Collection de l'École française de Rome, 2000, p. 461.

environ 41-42 ans et non les 37 ans sur lesquels l'hypothèse était fondée :

$$\frac{4'152'105 \text{ minimum de briques de four entre 1723-1760}}{100'000 \text{ briques de production annuelle moyenne du four}} = 41 \text{ ans} \ \& \ \frac{4'231'953 \text{ maximum de briques d'un four entre 1723-1760}}{100'000 \text{ briques de production annuelle moyenne du four}} = 42 \text{ ans}$$

À ce stade, la quantité produite par un four pendant la période considérée (37 ans) a été établie :

$$A) 37 \text{ ans} \times 100'000 \text{ moyenne annuelle des briques d'un four} = 3'700'000 \text{ briques d'un four entre 1723-1760}$$

Par la suite, on a calculé la différence entre les briques minimales et maximales produites par un four entre 1723 et 1760 et la production supposée des fours pendant la période comprise entre 1723 et 1760, ce qui a permis d'obtenir la quantité de briques réutilisées :

$$B1) 4'152'105 \text{ minimum de briques} - 3'700'000 \text{ briques d'un four} = 452'105 \text{ minimum de briques de réemploi}$$

$$B2) 4'231'953 \text{ maximum de briques} - 3'700'000 \text{ briques d'un four} = 531'953 \text{ maximum de briques de réemploi}$$

Enfin, le pourcentage d'incidence entre les briques réutilisées et les briques produites a été établi :

$$C1) \frac{452'105 \text{ minimo laterizi di riuso}}{4'152'105 \text{ minimo laterizi di produzione}} \times 100 = 10,9\% \ \& \ \frac{452'105 \text{ minimo laterizi di riuso}}{4'231'953 \text{ massimo laterizi di produzione}} \times 100 = 10,7\%$$

$$C2) \frac{531'953 \text{ massimo laterizi di riuso}}{4'152'105 \text{ minimo laterizi di produzione}} \times 100 = 12,8\% \ \& \ \frac{531'953 \text{ massimo laterizi di riuso}}{4'231'953 \text{ massimo laterizi di produzione}} \times 100 = 12,6\%$$

Le résultat est que le pourcentage de l'incidence de la réutilisation des briques se situe entre : **10,8%** et **12,7%** de la brique produite. En ce qui concerne cette hypothèse, il faut considérer que l'importante croissance de la construction aux XVe et XVIe siècles dans le nord de l'Italie, avec certains des plus grands chantiers militaires et civils à Milan, a entraîné une augmentation significative de la capacité de production, qui a probablement diminué, également en faveur de la réutilisation, dans les siècles suivants. La réutilisation des matériaux de construction a pris une grande importance à la période préindustrielle, en raison également de l'augmentation des coûts de production et des difficultés à trouver du combustible primaire⁹⁴.

94 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca, II, n°4, Rome, 2013, pp. 26-27.

Chapitre IV. De la production à la réutilisation de la brique : les techniques

The fourth chapter deals with the practice of reusing bricks and demolition site materials. In this part of the dissertation, the methods and techniques of demolition, reuse and recycling of the classical period are retraced, showing the continuity of practices for late Antiquity, the Middle Ages and modern periods. This transmission of the practice of reusing brick in Milan can be found in certain types of masonry defined in models of masonry for reuse. Finally, the study of some specific cases from the modern period provides a basis for further research: the emblematic case is that of the Church of San Vittore al Corpo, where the relationship between the production and reuse of brick has allowed the construction of a unique work of art. The documents on the Church of San Vittore al Corpo refer to the thesis: *La chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere* and explore the theme of the reuse of bricks at a time when the subject had not yet been fully investigated. The documents (Archivio di Stato di Milano and Archivio Parrocchiale di San Vittore al Corpo) as well as the research in the attic and the study of the bibliography have led to a re-evaluation of the meaning and weight of the practice of reuse in modern times, which now acquires, in the light of the whole work, a more important role that testifies to a certain degree of sustainability of the historical building site.

4.1. La transmission de la récupération : de l'époque classique au Moyen-Âge.

Au cours de toutes les périodes historiques, il y a toujours eu un lien économique entre la production et la réutilisation qui a été caractérisé par des intensités différentes et par des méthodes variées. Dans le monde occidental, les connaissances techniques sur la réutilisation des bâtiments ont été développées dès la fin du premier siècle à l'époque impériale romaine et se sont transmises pendant de nombreux siècles, perdant de leur élan à l'époque moderne et s'arrêtant à l'époque contemporaine une fois les exigences technologiques et économiques disparues. Bien que le rôle de la récupération des matériaux de construction soit quelque peu sous-estimé, il a été établi comme un facteur significatif qui ne néglige pas l'industrie de la construction et son économie. Au contraire, elle prend un caractère universel : « reuse is a universal response... If stone blocks, bricks, roof tiles or columns are more easily obtained second-hand than manufactured, builders will reuse them »¹. Fondamentalement, il existe trois types de réutilisation : la première est visible et facilement reconnaissable, et remonte à des travaux de *spolia* et à la réutilisation décorative d'éléments restés presque intacts ; la deuxième est partiellement visible et concerne le traitement des matériaux récupérés avec les modifications ou adaptations qui en découlent ; et la troisième n'est pas visible et s'identifie au terme de recyclage de bâtiments dans lequel l'élément récupéré perd son caractère reconnaissable. Les plus grandes difficultés pour comprendre le phénomène de la réutilisation sont dues aux intérêts des études passées qui se sont davantage concentrées sur la catégorie des *spolia*, négligeant largement les deux autres. En

¹ D. Kinney, *The Concept of Spolia*, dans C. Rudolph, (dir.), « A Companion to Medieval Art: Romanesque and Gothic in Northern Europe », Oxford, Blackwells, 2006, p. 233.

effet, pendant la période impériale romaine, la plupart des matériaux étaient recyclés dans des parties non visibles des bâtiments et ne concernaient que partiellement la réutilisation décorative des *spolia*, ce qui donnait la fausse impression que la réutilisation était une pratique sporadique².

D'autres facteurs importants doivent être pris en considération en ce qui concerne la question de la réemploi : avant tout, le coût et les méthodes de démolition par rapport au problème de l'évacuation des décombres sur le chantier. La réutilisation a permis de réduire les coûts de ces opérations et, dans les grands travaux de rénovation des bâtiments d'une ville, elles étaient nécessaires et pratiques. Selon cette logique, DeLaine a soutenu que le succès du béton à Rome s'explique en partie par sa capacité à éliminer efficacement les débris de démolition³ : les matériaux récupérés, en particulier les matériaux endommagés, ont été largement recyclés dans la nouvelle construction, où de grandes portions de gravats ont été utilisées dans l'*opus caementicium* pour les fondations. En plus de l'élimination des débris de démolition, il y avait aussi des déchets provenant de catastrophes naturelles et d'origine humaine, telles que des incendies et des tremblements de terre, des pillages et des guerres. Dès l'époque classique, la démolition, la collecte et la réutilisation des matériaux font partie des bonnes pratiques du constructeur et constituent les étapes préliminaires à toute nouvelle construction devant être intégrée à des bâtiments existants. Les opérations d'intégration de l'ancien avec le nouveau étaient basées sur les qualités matérielles et technologiques et constituaient le moyen le plus important de transmettre la tradition de réutilisation : les fondations des vestiges existants n'étaient pas faciles à niveler et étaient recouvertes tandis que le projet de nouvelle construction impliquait une préparation méticuleuse, ce qui permettait de réduire les coûts tant de la main-d'œuvre que des matériaux grâce au recyclage et à l'adaptation ou à l'intégration⁴. Dans l'ensemble, il s'agit de souligner comment, déjà dans l'Antiquité, il existait une "économie de récupération" systématique, liée surtout aux villes densément construites et peuplées, où les questions de gestion des déchets et de contrôle des coûts étaient d'une grande importance. Cela est également attesté par les lois de l'époque en matière de démantèlement, de récupération et de recyclage concernant non seulement les aspects économiques mais aussi esthétiques, le décorum et la réputation de la ville⁵.

2 S.J. Barker, *The demolition, salvage, and recycling industry in Imperial Rome*, dans : « Aedificare, Revue internationale d'histoire de la construction », n° 4, Classiques Garnier, Paris, 2018, pp. 39,40.

3 J. DeLaine, *Bricks and mortar: exploring the economics of building techniques at Rome and Ostia*, dans D. J. Mattingly, J. Salmon, (dir.), « Economies Beyond Agriculture in the Classical World, London and New York », Routledge, 2001, p. 249. Cfr. Mogetta, *A New Date for Concrete in Rome*, dans « Journal of Roman Studies », volume 105, 2015, p. 26, 31. L'auteur lie la nouvelle technique de construction en béton comme un moyen de fournir un « rapid and economical way of building solid foundations... making extensive use of recycled building materials ».

4 S.J. Barker, *The demolition, salvage, and recycling industry in Imperial Rome*, dans : « Aedificare, Revue internationale d'histoire de la construction », n° 4, Classiques Garnier, Paris, 2018, p. 46.

5 A cet égard, il est fait référence aux différentes règles des *senatus consulta* du 1er siècle après J.-C., dans : S.J. Barker, Y. Marano, *Demolition laws in an archaeological context. Legislation and architectural reuse in the Roman building industry*, dans P. Pensabene, M. Milella, F. Caprioli, (dir.), « Décor. Decorazione e architettura nel mondo romano. Atti del convegno », Roma 21–24 maggio, 2014, Thiasos Monografie 9, t. 2, Rome, Edizioni Quasar, 2017, p. 833–850. Dans laquelle la *senatus consultum Hosidiamum* (AD47) et la *senatus consultum Volusianum* (AD 56) ont été conservés (n'existant plus) sur des tablettes de bronze dans l'*Herculaneum*. Cfr. P. Garnsey, *Urban property investment*, dans M. I. Finley (dir.), « Studies in Roman property », Cambridge, Cambridge University Press, 1976, p. 123–136. En outre cfr. : S. Riccobono, G. Baviera, C. Ferrini, G. Furlani, V. Arangio-Ruiz, *Fontes Iuris Romani Antejustiniani, Editio altera aucta et emendata*, Florentiae, apud S. a. G. Barbèra, 1940–1943, p. 288 s. n. 45. En outre cfr. : P. Buongiorno, "CIL X 1401 e il *senatus consultum Osidianum*", dans « Iura, Rivista Internazionale di Diritto Romano e Antico », 58, 2010, p. 241–243.

La pratique de la réutilisation comprend non seulement les matériaux résultant du démantèlement des bâtiments, mais aussi ceux considérés comme des ‘déchets’ : ceux-ci peuvent provenir de commandes de construction annulées, ou de matériaux excédentaires endommagés pendant le transport ou la production. En ce qui concerne les matériaux récupérés lors de la démolition, ils peuvent être réutilisés directement *in situ* ce qui est encore plus pratique car cela permet de réduire les coûts d’approvisionnement et de transport des matériaux ; ou bien ils peuvent être utilisés dans un autre lieu puis transférés dans un autre bâtiment. Dans certains cas, les matériaux récupérés ont été vendus à des particuliers et à ceux qui s’y intéressaient ; en outre, la législation n’a pas fixé de limites à la vente de matériaux usagés récupérés lors de démolitions autorisées. Les types de matériaux de construction qui ont été récupérés dans les bâtiments romains étaient les suivants : marbre, pierres, briques, tuiles, bois, revêtements de sol ou muraux, verre, plomb, peintures murales, mosaïque *tesserae*, ainsi que des sculptures et des statues. Les plâtres décoratifs ou de finition, s’ils perdaient leur valeur décorative, étaient recyclés et utilisés comme matériau de remplissage pour les fondations et pour niveler les sols ou dans les travaux de *caementa*. Si, par contre, les fragments de mur décoratif étaient encore en bon état, ils pourraient être réutilisés avec la fonction d’origine, mais cela dépendrait de la démolition très soignée et des compétences et de la précision des ouvriers. Le démantèlement du marbre, par exemple, nécessitait une main-d’œuvre et un équipement spécialisés capables d’enlever sans dommage les lourdes dalles et les éléments architecturaux en marbre : il fallait au minimum des échafaudages, des cordes, des poulies et des dispositifs de levage, sans compter les compétences indispensables des maçons⁶. Le degré de conservation des éléments architecturaux et des matériaux du bâtiment par rapport aux différents usages était évalué avant sa démolition. Ce n’est qu’après cette première estimation qu’il était décidé comment procéder : si on voulait enlever le bâtiment en peu de temps, réutiliser les décombres pour la construction générale, ou recycler le marbre pour la chaux, on poursuivait avec la démolition simple ; s’il y avait des éléments de valeur à l’intérieur du bâtiment, on procédait au démantèlement, ou à la démolition sélective. Les deux types de démolition se distinguent par leur coût et leur rapidité : dans le premier cas, la démolition simple, le matériau est ‘jeté au sol’, tandis que dans le second, la démolition sélective ou prudente, les éléments architecturaux sont soigneusement descendus au moyen d’un treuil. Le choix de l’une ou l’autre méthode de démolition a influencé l’économie du cycle de construction et c’est pour cette raison qu’elle a été très bien pensée.

En plus de la pierre et du marbre, les briques étaient également utilisées pour le travail du *caementa*, ainsi que le *cocciopesto* pour la création de mortier hydraulique utile à diverses constructions et largement appliqué dans les thermes. La disponibilité de briques non endommagées et non décorées s’est avérée être un réel avantage pour les nouveaux bâtiments, car elles pouvaient être réutilisées pour leur usage initial, c’est-à-dire les briques comme briques. La distinction entre les vieilles et les nouvelles briques n’est pas toujours facile et c’est peut-être la raison pour laquelle le recyclage dans l’industrie du bâtiment a souvent été sous-estimé non seulement à l’époque impériale, mais aussi dans les périodes ultérieures où, pour des raisons principalement esthétiques, la pratique de la réutilisation était consciemment, mais

6 S.J. Barker, *The demolition, salvage, and recycling industry in Imperial Rome*, dans : « Aedificare, Revue internationale d’histoire de la construction », n° 4, Classiques Garnier, Paris, 2018, pp. 61-66.

aussi involontairement, cachée. C'est précisément grâce aux études sur la réutilisation des briques qu'il a été possible de comprendre comment la pratique de la récupération était une activité systématique et, dans plusieurs cas, divers témoignages de la période impériale font état d'une réutilisation répétée des briques à l'intérieur des murs qui a persisté pendant quatre siècles⁷. Le facteur temps a joué un rôle essentiel et selon certaines études, le réemploi des briques aurait permis d'économiser plus de la moitié des heures de travail qui auraient nécessité la production de la même quantité⁸. Il a également été avancé que l'hypothétique démolition du Panthéon, en termes de briques récupérées, aurait été beaucoup moins coûteuse que le temps et les efforts nécessaires pour en produire autant de nouvelles : la "déconstruction" de l'édifice sacré aurait pris 10% du temps nécessaire à sa construction, revenant en plus des autres matériaux, 847 300 briques et 53 200 *bipedales*⁹. En ce qui concerne les données sur la main-d'œuvre pour la réutilisation des briques, on peut suggérer une autre donnée sur les activités de récupération : les briques pour les structures modestes pourraient être récupérées grâce à une main-d'œuvre peu nombreuse. Par exemple, dans l'étude de la Basilique de Maxence, Montelli¹⁰ a estimé qu'environ 80-100 briques et plusieurs *bipedales* pouvaient être récupérés par un seul travailleur au cours d'une journée de travail. Pour la brique comme pour tous les matériaux récupérés, les facteurs fondamentaux restent ceux déjà discutés : la réutilisation et le recyclage ont été basés sur des questions logistiques telles que l'approvisionnement, la disponibilité et la nécessité d'éliminer les débris de démolition. Ces facteurs sont sans doute liés au contexte et au moment historique de chaque époque, mais il est intéressant de noter que du monde classique à l'époque moderne, en des temps et des lieux très différents, il reste une culture de la réutilisation capable de donner une continuité à un savoir technique spécialisé qui est resté pratiquement inchangé tout au long de son histoire et qui se distingue uniquement par les pratiques régionales. C'est seulement avec l'ère contemporaine que cette tradition a été clairement interrompue et largement oubliée, tout en conservant un certain degré de résilience qui pourrait être utile dans un avenir proche.

Transmission et consistance. La continuité des techniques de récupération est déjà visible dans les périodes juste après l'époque impériale romaine. Du début de la période chrétienne à la fin de l'Antiquité et au début du Moyen Âge, il est possible de retracer ce chemin de transmission; il existe divers témoignages de réutilisation, tout d'abord pour l'abondance des matériaux de la période classique obtenus à partir de bâtiments en ruines¹¹ et ensuite pour la difficulté des cycles de production

7 N. Saviane, *Murature*, dans M. Baumgartner (dir.), « Roma Rinascenza. La città antica tra Quirinale e Pincio », p. 163.

8 S.J. Barker, *Demolition, salvage and reuse in the city of Rome, 100 BC – AD 315*, Unpublished DPhil, Oxford University, 2012, p. 283.

9 R. Volpe, *Laterizio: scelta, trasporto e organizzazione dei cantieri*, dans E. Bukowiecki, R. Volpe, U. Wulf-Rheidt (dir.), « Archeologia dell'Architettura: il laterizio nei cantieri imperiali Roma e il Mediterraneo », Atti del I workshop "Laterizio", XX, All'Insegna del Giglio, Rome, 2015, p. 233.

10 E. Montelli, *Recupero e reimpiego dei mattoni in architetture del XII e del XIII secolo a Roma*, dans Bernard J. F., Bernardi P., Esposito D., Dilmann P. (dir.), « Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso », Rome, École Française de Rome, 2008, p. 125.

11 G.P. Brogiolo, *Aspetti e prospettive di ricerca sulle architetture altomedievali tra VII e X secolo*, Monselice et Ca' Emo, 2008, dans « Archeologia Medievale. Cultura materiali insediamenti territorio », XXXV, All'Insegna del Giglio, Florence, 2008, p. 10.

des différents matériaux¹². La première réflexion dans l'approfondissement d'un phénomène assez complexe est liée aux techniques de démolition appropriées qui nécessitaient des technologies non inférieures à celles utilisées dans l'extraction et la formation de nouveaux matériaux : les méthodes provenaient des techniques romaines classiques et en plus des outils tels que pics, mèches, grappes et coins, on utilisait des échafaudages spéciaux et des plans de travail inclinés capables d'atteindre les parties les plus hautes du bâtiment, ainsi que les compétences et les expédients nécessaires.

La récupération des éléments *spolia* de la construction en pierre nécessitait, comme c'était déjà le cas à l'époque romaine, un haut degré de spécialisation des ouvriers. Le travail de *spolia* pour l'architecture milanaise était caractérisé par l'utilisation de blocs carrés, souvent de grande dimensions dans lesquels il s'agissait souvent d'insérer des fragments de briques pour maintenir la régularité horizontale des cours ou à l'intérieur du noyau de mortier *signina* et de pièces lithiques. Les joints de mortier jouaient un rôle très important car ils cachaient et remplissaient les irrégularités des éléments en pierre, dont la surface extérieure était souvent convexe et irrégulièrement taillée¹³. Toujours lié à l'architecture en pierre¹⁴ et à l'instar de ce qui se passait à l'époque classique, l'*opus incertum* était la plus simple et la plus pauvre des techniques de réutilisation "passive", c'est-à-dire non due au démantèlement des bâtiments anciens, mais dérivée du processus de collecte des déchets de pierre. La maçonnerie était irrégulière en galets et en morceaux lithiques et seulement dans certaines zones, comme celle de la Ligurie, il y avait des vêtements réguliers d'éléments taillés pour être réutilisés. Le savoir artisanal essentiel pour ce type de travaux de récupération était l'application et la formation d'un mortier de chaux de bonne qualité comme liant et pour l'enduit de plâtre. Enfin, la présence de briques, généralement fragmentées et intercalées dans la maçonnerie de pierre en quantités ne dépassant pas 5 à 10 % du total, n'était pas rare¹⁵.

Tout au long de la période allant de l'Antiquité au Moyen Âge, la production de briques n'a pas cessé, mais elle a été résolument réduite. Les fournitures de nouvelles briques étaient modestes et s'ajoutaient aux éléments de récupération beaucoup plus nombreux, tant entiers que partiels. En outre, il faut considérer que la brique n'était pas le principal élément de construction de l'époque et que ce rôle

12 En ce qui concerne les briques, par exemple, il y avait une relation incontestable entre les centres monastiques et les briqueteries, mais presque toute la production de briques du début du Moyen Âge était liée à des clients sociaux importants, tandis que dans le secteur de la construction privée, on utilisait principalement des éléments de rénovation. P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 14.

13 En ce qui concerne les différents types de travaux de *spolia* dans l'architecture sacrée à Milan, veuillez vous référer à *ivi*, pp. 70-73.

14 En ce qui concerne l'architecture en pierre et les techniques de réutilisation des matériaux de construction dans l'Antiquité tardive, il convient également de mentionner : M.L. Mancinelli, *Tecniche edilizie degli edifici ecclesiastici della Sabina Tiberina in età tardoantica e medievale: considerazioni preliminari*, dans « 3. Congresso nazionale di archeologia medievale: Castello di Salerno, Complesso di Santa Sofia », All'Insegna del Giglio, Salerno, 2003, pp. 581-586.

15 La tradition de construction de l'*opus incertum* s'est poursuivie sans interruption de l'époque romaine au Moyen Âge. Ces types de murs étaient généralement destinés à être recouverts de plâtre, prenant ainsi le nom de murs "albatu". Veuillez vous référer à : A. Cagnana, *Materiali da costruzione e cicli produttivi fra IX e X secolo*, dans P. Galetti (dir.), « Edilizia residenziale tra IX e X secolo. Storia e archeologia », 2010, All'Insegna del Giglio, Florence, 2010, p. 173; 194.

était interprété par des structures en bois et des constructions à pan de bois¹⁶. Les briques fabriquées ou réutilisées entières étaient destinées aux zones les plus importantes sur le plan statique, telles que les coins et les piliers, tandis que les autres étaient réutilisées de diverses manières. La plupart du temps, les artefacts en brique étaient traités et retravaillés : les déchets de four et les céramiques défectueuses étaient souvent utilisés comme remplissages légers dans les voûtes ou les plafonds ; les carreaux fracturés étaient fréquemment utilisés dans les supports de sol ou les pavages mixtes ; tandis que les déchets produits par la découpe des briques étaient normalement utilisés dans la composition des mortiers hydrauliques et de *cocciopesto* dans une technique classique traditionnelle.

L'un des moyens les plus immédiats de reconnaître le réemploi d'éléments en brique dans la maçonnerie est l'étude archéométrique. Dans la majorité des cas, les mesures des briques permettent d'identifier les éléments à réutiliser car différentes tailles de briques correspondent à différentes périodes de production. Cependant, l'observation des mesures ne peut pas toujours être suffisante et la composition de courbes mensichronologiques à partir d'échantillons de maçonnerie et l'utilisation d'instruments de datation plus sophistiqués sont essentielles. L'un des problèmes que pose l'observation des mesures des briques est que les différences dimensionnelles ne sont pas toujours aussi importantes : par exemple, du début de l'ère chrétienne jusqu'au début du Moyen Âge, les briques étaient encore produites avec un module très semblable à celui de l'époque romaine du module provincial *sesquipedale*. En fait, on sait qu'à la fin de l'Antiquité et au début du Moyen Âge, les briques continuaient à être produites selon les normes métriques de l'époque classique, mais avec une rigidité de taille moindre qui n'était plus soumise au strict contrôle de l'État¹⁷. En ce qui concerne les briques médiévales, la manière dont elles furent introduites sur le marché et l'origine du nouveau module appelé *klosterformat* ou *pedale*, sont encore à l'étude et ne sont pas claires, tandis que les causes de la réduction des modules romains semblent être liées à des questions pratiques : la taille des briques médiévales (un pied par demi-pied : 30×15×7,5 cm)¹⁸ les rendait plus maniables que les anciens modèles ; elles permettaient de les poser d'une main, tandis que l'autre tenait la truelle pour étaler le mortier. La première production de ce nouveau type de briques est documentée à partir du IXe siècle dans des contextes monastiques, mais c'est avec les XIIe et XIIIe siècles, coïncidant avec le développement économique municipal de l'Italie du Nord, que la production a commencé à avoir une organisation et une importance au niveau territorial¹⁹. Il faut préciser que la pratique de la réutilisation au début du Moyen Âge, même avec la reprise d'une production de briques d'un certain poids comme

16 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca, II, n°4, Rome, 2013, p. 14;20.

17 Les briques du début du Moyen Âge diffèrent de celles des Romains principalement par le type de mélanges obtenus avec des argiles mal purifiées. P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, pp. 15-16.

18 La taille des briques a commencé à diminuer davantage à partir de la fin du Moyen Âge (XIVe siècle). Par rapport aux briques de l'Antiquité tardive encore très influencées par les mesures romaines selon le module des *pedales*, les briques gothiques, surtout dans la région de Vénétie, ont déjà des dimensions réduites (26/27×13/14×6/7 cm) ; veuillez vous référer à : A. Squassina, *Murature di mattoni medievali a vista e resti di finiture a Venezia*, dans « Archeologia de la architettura », n°8, 2011, Madrid, p. 250.

19 P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 15.

le démontrent des analyses récentes et certaines sources littéraires, n'a jamais été interrompue au moins jusqu'au XVIIe siècle²⁰. Il est intéressant de noter qu'à la fin du Moyen Âge (entre le XIIe et le XIVe siècle), les instances qui réglementaient la sélection et la collecte des matériaux récupérés concernaient de plus en plus l'évaluation des caractéristiques mécaniques et statiques plutôt que la capacité esthétique ou évocatrice des pièces "spéciales" à réutiliser²¹. Ces logiques, plus fonctionnelles pour la construction du bâtiment et moins pour le style de l'architecture, existaient déjà à l'époque classique, et donnent un plus grand sens à la pratique répandue de la réutilisation dans l'Antiquité tardive et le Moyen Âge. La transmission de cette pratique se poursuit au moins pendant les deux premiers siècles de l'ère moderne et il est probable qu'elle ait été transmise avec moins d'élan au XVIIIe et au début du XIXe siècle, pour s'arrêter au siècle de la révolution industrielle qui a radicalement changé les relations économiques, les temps, les aspects sociaux du travail et les technologies de construction.

4.2. Modèles de maçonnerie en briques récupérées à Milan.

La pratique du réemploi dans l'Antiquité tardive et au Moyen Âge reposait sur un réseau de mécanismes commerciaux faisant partie d'un cycle de production qui, bien que moins complexe que celui de la production *ex novo*, impliquait néanmoins un système articulé d'activités : démolition, démantèlement, extraction, transport, tri et mise en œuvre²². En Italie et en particulier à Milan, ainsi que dans les deux autres anciennes capitales impériales, Rome et Ravenne, la réutilisation de la période post-classique est attestée par diverses architectures historiques qui, en termes de degré de conservation, constituent un échantillon exemplaire. De plus, la présence d'exemples de la Renaissance et des temps modernes permet de jeter les bases d'une étude de ces pratiques également pour les périodes postérieures au Moyen Âge. Il est essentiel, en tout cas, de comprendre les types et les techniques de maçonnerie utilisés dans la récupération de la brique, qui ont servi de modèles de construction au cours des siècles de IV à XIII. Dans le contexte milanais, les études de Paola Greppi à ce sujet sur les différentes architectures sacrées de Milan²³ sont les plus récentes et parmi les plus complètes. L'auteur identifie notamment trois chronotypes de techniques de construction de briques de récupération dérivant des pratiques romaines classiques : *opus spicatum*, *opus latericium* et *spolia*. Dans cette recherche, outre l'étude archéométrique des éléments en briques et de leur disposition dans la face du mur, les joints de mortier associés à chaque période et type de mur sont également étudiés et répartis par type. L'auteur se concentre sur l'évolution des types de murs de la fin de l'époque impériale romaine (IIe siècle après J.-C.) jusqu'à l'époque romane médiévale (XIIe siècle). Il convient maintenant de parcourir cette

20 E. Montelli, *Recupero e reimpiego dei mattoni in architetture del XII e XIII secolo a Roma*, dans J.F. Bernard, P. Bernardi, D. Esposito, « Il reimpiego in architettura. Recupero, trasformazione, uso », Rome, 2008, pp. 123-133.

21 D. Esposito, *Selezione e posizione degli elementi di reimpiego nelle tessiture murarie. Osservazioni su alcuni esempi in area romana fra XII e XIV secolo*, dans *ivi*, pp. 625-637, en particulier p. 632.

22 A. Cagnana, *Materiali da costruzione e cicli produttivi fra IX e X secolo*, in P. Galetti (a cura di), « Edilizia residenziale tra IX e X secolo. Storia e archeologia », 2010, All'Insegna del Giglio, Firenze, 2010, p. 188.

23 Pour l'ensemble du paragraphe, veuillez vous référer : P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, pp. 63-75. L'étude de Greppi a porté sur l'architecture sacrée suivante : le baptistère de S. Giovanni alle Fonti, l'abside de S. Tecla, la basilique de S. Simpliciano, la basilique de S. Nazaro Maggiore, la basilique de S. Ambrogio, les absides de S. Eusorgio.

recherche de manière synthétique, en s'intéressant aux deux briqueteries de *opus spicatum* et *latericium* afin de jeter les bases théoriques d'une recherche sur la maçonnerie de réutilisation dans les siècles suivant le Moyen Âge.

Premier chronotype. L'*opus spicatum* est défini comme : « una tipologia di apparecchiatura dei paramenti murari caratterizzata dalla organizzazione dei materiali da costruzione con inclinazione opposta e alternata nei piani di posa »²⁴. L'évolution de cette technique voit une première utilisation de l'époque romaine limitée aux dallages et aux remplissages de la maçonnerie secondaire qui sera transposée au début de l'ère chrétienne dans la construction de structures en maçonnerie qui, bien qu'ayant un aspect apparemment médiocre, témoignent cependant d'une grande expertise technique (**type A et A1**). Au début du Moyen Âge, il y avait moins d'exemples et la maçonnerie sporadique retrouvée présente des caractéristiques pires que celles des siècles précédents, bien que d'un point de vue esthétique, la maçonnerie soit très soignée avec l'alternance de pièces en demi "épine de poisson" et de rangées horizontales de briques avec un plus grand degré de mélange et de fragmentation des éléments cuits et une épaisseur réduite des joints de mortier (**type A2**). Cette maçonnerie pourrait également présenter une grande irrégularité de tissage en "épine de poisson", souvent interrompue et discontinue en raison des différentes dimensions des matériaux réutilisés : cela impliquait, dans la plupart des cas, de finir avec d'épaisses couches de plâtre (**type A3**). Avec l'époque romane, on assiste à un retour à une plus grande régularité dans l'organisation des matériaux recyclés, à nouveau redimensionnés selon des paramètres métriques prédéterminés, pour témoigner d'une certaine reprise « di saperi tecnici e attività di cantiere che erano andate rarefacendosi nel corso dell'alto Medioevo ma anche della rinnovata manualità delle maestranze romaniche »²⁵. La maçonnerie est plus "solide" car, avec les briques récupérées, on utilise de plus en plus de briques *ex novo*. Les exemples d'*opus spicatum* ne sont pas rares, cependant, où l'on utilise presque exclusivement des carreaux fragmentaires et des fragments de mortier très fins ; cette méthode est attestée en architecture même après les XI^e et XII^e siècles (**type B**). C'est toujours au cours de ces siècles qu'une autre catégorie de ce travail se développe (**type B1**) dans laquelle l'appareillage de maçonnerie est très précis avec l'utilisation de joints de mortier très fins et l'utilisation quasi exclusive de croquis de briques obtenus à partir de la régularisation des briques pour la réutilisation, dont la surface extérieure est souvent marquée par des rainures à lignes obliques et *en chevrons*.

24 P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 63.

25 *Ivi*, p. 65.

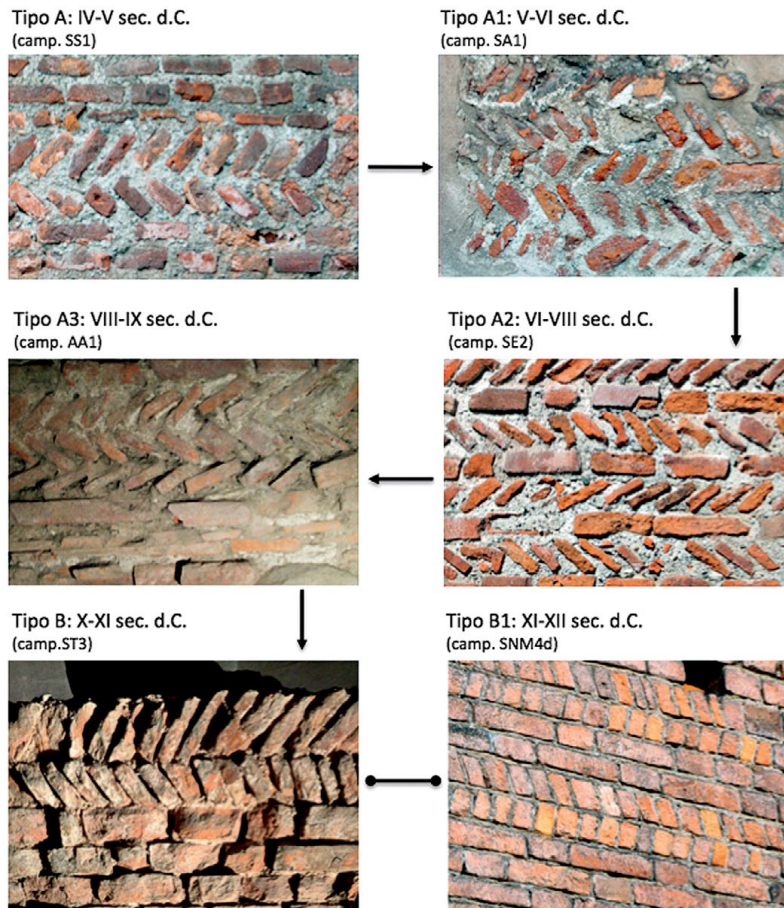


Figure 1. Tableau synoptique de l'évolution de l'*opus spicatum* milanais. (P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione, Contributi di Archeologia medievale*, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 66).

Deuxième chronotype. L'*opus latericium* est le travail traditionnel de la maçonnerie en briques disposées sur des assises horizontales. Connue à l'époque classique depuis le III^e siècle avant J.-C. sous le nom d'*opus testaceum*, il consistait en divers parements de maçonnerie qui recouvraient le noyau congloméré (*caementum*). Entre le IV^e et le VI^e siècle, au début de l'ère chrétienne, il y a une large diffusion de cette technique souvent associée au travail de *spicata* avec l'utilisation presque exclusive de matériaux recyclés. Les exemples les plus anciens (**type C**) sont constitués de éléments de construction homogènes consistant en une bonne régularité dans le déroulement des couches sur la face et des joints de mortier très épais de 3 et 4 cm d'épaisseur moyenne avec un noyau de conglomérat de ciment. Les briques sont presque toutes de la même taille, ce qui témoigne de la présence d'éléments de récupération homogènes sur le marché, tandis que l'épaisseur élevée des joints de mortier indique la présence de travailleurs qualifiés possédant une excellente expertise technique. À la fin du VI^e siècle, une maçonnerie caractérisée par une plus grande irrégularité de tissage apparaît (**type C1**) : les parcours sont ondulés et il y a de rares insertions de pierres dans les parements de briques avec un mélange progressif des dimensions des éléments. Les joints de mortier subissent une légère réduction d'épaisseur, qui reste élevée. Au début du Moyen Âge, la maçonnerie (**type C2**) est organisée sur des assises très régulières séparées par des joints de mortier très soignés en termes de finition, réalisés avec la technique du double lissage. À l'intérieur de la maçonnerie, il y a non seulement des briques réutilisées, mais aussi la présence de briques produites. C'est également à cette époque que s'inscrit la maçonnerie composée de l'alternance selon les cours horizontaux de l'*opus latericium* et *spicatum* (**type**

C3). Le type de maçonnerie le plus représentatif du début du Moyen Âge à Milan est caractérisé par une détérioration de l'approvisionnement en matériaux, de plus en plus mélangés et fragmentés en raison de la réitération de la pratique de la réutilisation et de la perte de ce savoir-faire distinctif des ouvriers de l'Antiquité tardive (**type D**) : l'insertion à l'intérieur de la maçonnerie non seulement de briques, mais aussi d'autres éléments tels que des tuiles fragmentaires même de l'époque romaine avec des tendances irrégulières et parfois interrompues et fractionnées pour la continuation en cours des briques est fréquente. Le type de maçonnerie qui voit l'alternance des briques avec certains éléments de pierre dans les mêmes rangées est le dernier du début de la période médiévale (**type E**). A l'époque romane, entre le Xe et le XIIe siècle, la maçonnerie dispose d'un appareil de brique très régulier (**type F**), preuve d'un renouveau de certaines techniques et savoir-faire manuels qui avaient été progressivement abandonnés. L'une des caractéristiques les plus distinctives est la finition des briques avec des lignes obliques et des *chevrons*, , issus du processus de transformation des matériaux. L'appareil de maçonnerie le plus répandu entre le XIe et le XIIe siècle est caractérisé par des assises horizontales régulières séparées par des joints de mortier très fins (**type F1**)) et une finition en briques striées.

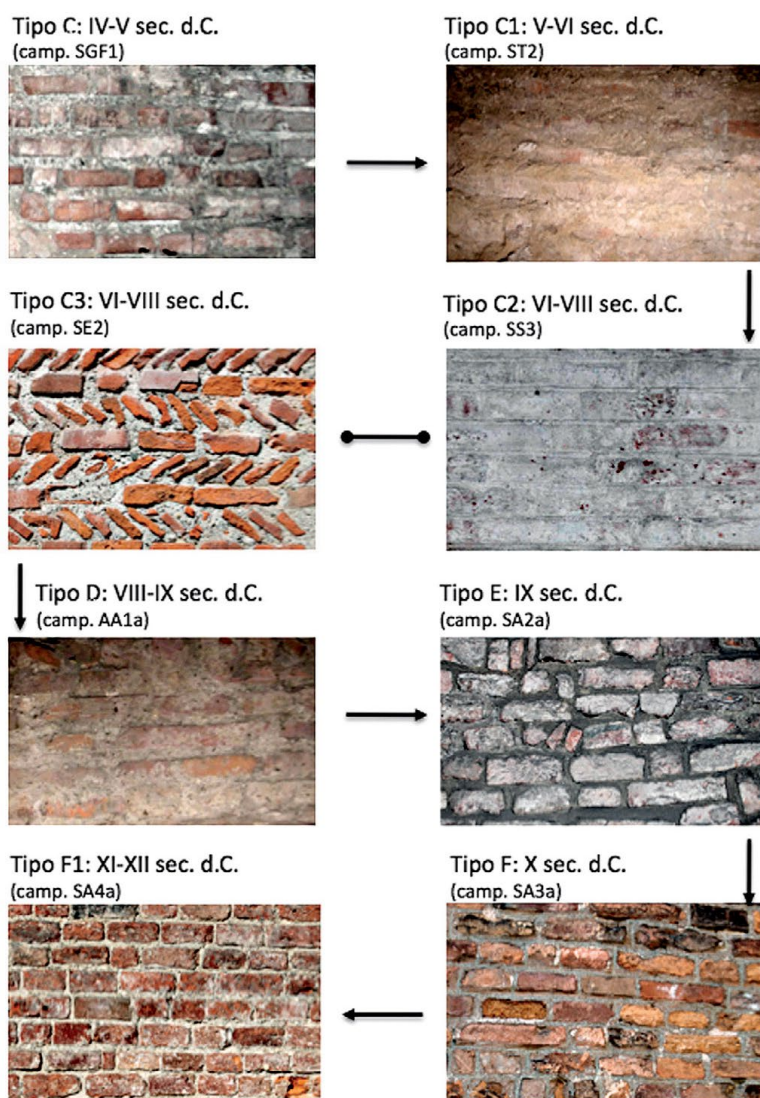


Figure 2. Tableau synoptique de l'évolution de l'opus latericium milanais. (P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, *Contributi di Archeologia medievale*, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 69).

Entre le Moyen Âge et l'ère moderne. L'architecture de la période médiévale est parmi les plus représentatives de la technique de réemploi. Le passage à l'ère moderne a marqué le début d'un processus de diminution de ces techniques, mais la pratique n'a jamais été abandonnée, sauf à une époque récente. Cette diminution est due à la présence de plus en plus réduite de ruines et de matériaux de récupération, mais surtout à la croissance de l'économie de la production de briques qui a commencé à définir des règles d'homogénéité dimensionnelle dès la période romane. Les méthodes de réutilisation étaient fondées sur une logique strictement pragmatique et économique qui, à l'époque médiévale, reposait sur la logique du recyclage interne, c'est-à-dire la réutilisation des matériaux de construction d'un même bâtiment dans le cadre d'une rénovation et d'une reconstruction ultérieures²⁶. Le problème majeur dans la reconnaissance du matériau à réutiliser est dû au fait que la transition entre la fin du Moyen Âge et l'ère moderne coïncide avec l'abandon de la brique apparente au profit du plâtre, qui est largement utilisé précisément en raison de la vaste utilisation de briques de récupération de faible valeur esthétique²⁷. C'était le cas pour les grands et les petits chantiers et caractérisait également l'architecture sacrée dont nous avons encore le plus grand nombre de témoignages²⁸, dans certains plus faciles à trouver que dans d'autres. Parmi les exemples étudiés de la période médiévale figure la basilique de Santa Maria Maggiore à Lomello, dans la province de Pavie, l'un des plus anciens et des plus importants exemples d'architecture romane lombarde dans lequel la pratique de la réutilisation concerne l'ensemble de la basilique. Celui-ci, qui comprend également l'ancien baptistère de San Giovanni (VIIe siècle), fut construit dans le premier quart du XIe siècle et offre un des échantillons les plus complets de briques romaines réutilisées de l'Antiquité tardive. L'ensemble du complexe de la basilique nécessiterait une étude approfondie de cette pratique, mais à l'heure actuelle, seules quelques enquêtes préliminaires peuvent être présentées. Le premier concerne la vaste réutilisation des briques d'haltère de la région de la vallée du Pô et des briques du module régional de *sesquipedale*, résultat du travail sur les briques romaines ou de la production antique tardive (mesures : 44×30×7cm). Le second concerne l'utilisation extensive de l'*opus latericium* en alternance avec l'*opus spicatum* pour le réemploi.

26 P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 65.

27 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca, II, n°4, Rome, 2013, p. 14.

28 Le cas de la cathédrale de Sienne est intéressant. Bien que, dans ce cas également, il ne soit pas possible de donner une dimension précise à la masse de briques récupérées des démolitions, il est intéressant de noter que l'Opéra, lors des démolitions effectuées pour faire place au site de la nouvelle Cathédrale, en mai 1340, a obtenu environ 11'000 briques provenant de la démolition d'une petite maison : on peut donc penser que la quantité de briques récupérées des nombreux bâtiments démolis a dépassé, au total, le million d'unités, atteignant ainsi une entité probablement similaire à celle des nouvelles briques achetées par l'Opéra lui-même entre 1339 et 1356. Veuillez vous référer à : A. Giorgi, S. Moscadelli, *Costruire una cattedrale. L'Opera di Santa Maria di Siena tra XII e XIV secolo*, dans P.A. Riedl, M. Seidel (dir.), « Die Kirchen von Siena », Beiheft, 3, München, 2005, p. 196.

Figures 3, 4 et 5. En haut : image du complexe de Santa Maria Maggiore à Lomello. Au centre : partie de la façade en *opus spicatum* et *latericium* de réemploi. En bas : partie du mur du cloître en *opus spicatum* et *latericium* de réemploi. (Source de l'image : auteur).



Figures 6, 7 et 8. En haut : partie externe du mur du cloître en *opus spicatum* de réemploi. Au centre : mesure en longueur de la brique romaine du module *sesquipedale provinciale*. En bas : mesure en hauteur de la brique romaine du module *sesquipedale provinciale*. (Source de l'image : auteur).



Pour illustrer le thème de la réutilisation à l'ère moderne, deux autres exemples peuvent être cités dont la construction se situe entre le Moyen Âge et l'ère moderne. La première est l'église paroissiale de San Bassiano, dans la province de Lodi. Construite entre le XII^e et le XVI^e siècle, c'est un édifice religieux de plan basilical à trois nefs avec une abside centrale semi-circulaire et quatre chapelles ouvertes à côté de l'allée gauche, de la sacristie et du clocher. Le second est la Canonica de la cathédrale de Novara, dont la construction est datée entre la fin du 14^e et le début du 15^e siècle. Ces deux exemples

sont significatifs car ils témoignent de la poursuite de la pratique de réutilisation de l'*opus spicatum* à la fin du Moyen Âge et à la Renaissance : les briques récupérées étaient retravaillées, taillées et placées en parallèle dans des parcours en “épine de poisson”. Là encore, une enquête préliminaire sur les deux exemples est proposée.

Figures 9, 10 et 11. En haut : image de l'église paroissiale de San Bassiano à Lodi Vecchio. Au centre : partie du mur extérieur de l'église en *opus spicatum* et *latericium* de réemploi. En bas : autre partie du mur de l'église en *opus spicatum* et *latericium* de réemploi.
(Source de l'image : auteur).



Figures 12, 13 et 14. En haut : image du Canonica de la cathédrale de Novara. Au centre : partie de la paroi extérieure du Canonica en *opus spicatum* de réemploi. En bas : autre partie de la paroi extérieure du Canonica en *opus spicatum* de réemploi.
(Source de l'image : auteur).



4.3. Un pont pour l'ère moderne : le cas de San Vittore al Corpo à Milan.

L'exemple qui nous permet d'aborder le thème de la réutilisation dans les temps modernes est l'église de San Vittore al Corpo à Milan. L'étude des documents du site de la fin du XVIe et du début du XVIIe siècle ainsi que quelques inspections du grenier ont permis d'entamer une série de recherches utiles pour la compréhension de la dynamique de la production et de la réutilisation des briques dans le chantier moderne. Dans la première analyse, l'étude a examiné de plus près les documents rassemblés dans la thèse : *La chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*²⁹. Parmi ceux-ci figure un contrat daté du 7 avril 1553³⁰, concernant la fourniture de briques entre le monastère olivétain de San Vittore et certains *fornaciari* (propriétaires de fours), les frères Novarini. La construction du monastère de San Vittore bat son plein, tandis que la construction de l'église voisine ne commencera que quelques années plus tard et s'achèvera au début du XVIIe siècle. Le document se compose d'une première partie en latin, difficile à déchiffrer en raison de son état de conservation, et d'une liste en italien vernaculaire contenant les types de briques fournies par les Novarini avec les coûts relatifs. En ce qui concerne la partie latine, on peut transcrire ce qui suit : *Fran. cum novariense filius quond. Parini et philippus novariense filius quond. Parini, ambo habitantes in cassinis de vermetio nuncupatis la fornace*. Ce sont les indications d'un des lieux de production de briques pour l'église et le monastère : celui-ci est identifié au four de la localité de vermetio. En outre, le document joint en langue vernaculaire mentionne à nouveau la localité de Vermezzo, en précisant que tout le matériel doit être chargé depuis le rivage du Naviglio : *Et tutta la sudetta robba sia marchatesca, e ben cotta i sragionata, e no altrimenti. Consigna infra(?) ad rippam navigii ad locum fornaciam de V.metio*³¹. Le lieu ainsi identifié par des documents³² est situé sur les rives du Naviglio Grande non loin de la ville d'Abbiategrasso et était l'un des lieux d'excellence pour la qualité des briques produites. Cette excellence de la production est indiquée par les prix et les notes figurant dans le *Sommario Degli Ordini Pertinenti agli Ufficiali De l'Inclita Comunità di Milano*³³, un organisme dont la tâche était de contrôler et d'établir les prix des produits de l'État de Milan. La qualité du produit est soulignée par le fait qu'un prix plus élevé est fixé pour toutes les briques qui ont été fournies par le four de Vermezzo³⁴. Selon toute probabilité, le complexe de production était composé d'un grand four stable avec accès direct à la route Vigevanese et à la navigation du Naviglio ; en outre, il devait y avoir de grands champs d'où l'on pouvait extraire de la terre argileuse, puisque la production s'est poursuivie pendant au moins deux autres siècles.

29 D. Pasinetti, *La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*, rapporteur Prof. A. Grimoldi, Tesi laurea Magistrale in Conservazione del Patrimonio Architettonico e Ambientale, Politecnico di Milano, dipartimento d'Architettura e Studi Urbani, Anno 2017, volumes 1-2, pp. 120.

30 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 11543, rog. di Giovanni Antonio Biffi q. Andrea, 7 avril 1553; cit. dans *ivi*, volume 2, p. 34. Cfr. M. Canauz, S. Sciandra, *La chiesa di San Vittore al Corpo: i disegni, i progettisti, il cantiere*, Tesi di Laurea in Architettura, rel. Bruno Adorni ; co-rel. Aurora Scotti, Milano: Politecnico, 1994/95.

31 *Ibid.*

32 En ce qui concerne Vermezzo, il faut également se référer à ce qui est écrit au chapitre III sur la cartographie du cadastre teresien de 1722-1723. Voir également l'*Annex A : documents du cadastre Teresien*, II.a : Naviglio Grande, p.16.

33 Les prix des briques pour mille à Abbiategrasso et dans les environs, à l'exclusion du Vermezzo, étaient : *Pietre forti* (20 lire). *Albase* (17 lire). *Coppi* (20 lire). *Pieloni* (23 lire). *Piedre grosse* (23 lire). *Medoni et chignoli da pozzo* (24 lire); alors que le prix des briques de Vermezzo a été augmenté de 40 *soldi* par rapport à ces productions. Veuillez vous référer à : *Sommario de gli Ordini Partinenti a gli S.ri Ufficiali de l'Inclita Comunità di Milano*, in Milano, Pier Paolo Gottardo Pontio, 1580, pp. 107-113, plus précisément p.113.

34 *Ibid.* *Et tutte le suddette cose, essendo de la materia di vermezso, se gl'accresce, sold. 40 il miaro in sosta.*

D'autres documents permettent d'approfondir la question de le réemploi. La Convention entre l'Abbé de San Vittore et les Maîtres Guglielmo da Ferno, Marchioro di Boglioni et Ludovico da Meda du 24 novembre 1560³⁵ prévoyait la démolition d'une partie de l'ancienne église de San Vittore ainsi que la conservation et la récupération des matériaux issus de sa démolition. Le document mentionne la démolition de deux voûtes croisées devant la façade et le mur avec les *bande* et les piliers afin de ne pas mettre en péril à la fois le "vieux" bâtiment *cioè la muraglia della libreria* (fait probablement référence au mur de la bibliothèque du monastère qui était proche de la démolition de l'ancienne église de San Vittore), et au "nouveau" bâtiment, c'est-à-dire la *chiesa nova*. Par la suite, le texte fait référence à la récupération des différents matériaux démolis. Les premiers sont les bois, classés en deux catégories : ceux bons pour le travail (*boni da hopera*) et celles qui ne conviennent pas parce qu'elles sont trop endommagées. Les dispositions relatives aux éléments en pierre, c'est-à-dire les *pietre vive*, comprenaient le démantèlement pièce par pièce avec l'attention qui convient à un tel travail en témoignage du soin apporté par les *fabbricieri* à la récupération du précieux matériau. Quant aux briques, il est indiqué de les jeter par terre jusqu'au niveau du sol et de le faire également dans le cas que quelques piliers ou murs sont restés debout pendant la démolition de l'ancienne église et d'enlever le plancher en briques (*quadroni*) de l'ancienne église et de les jeter au sol comme indiqué précédemment. Les indications concernent la réutilisation des briques de l'ancienne structure de l'église, probablement du Xe-XIe siècle, et des briques du sol. Les briques récupérées devaient être utilisées pour la construction des fondations et du remblai pour le nouveau podium de San Vittore al Corpo et caractérisaient la majorité des travaux de la première phase de construction de la nouvelle église.

La réutilisation des briques semble également concerner d'autres phases et moments du chantier. Dans le document daté du 26 mars 1568³⁶ faisant état de plusieurs contrats et accords entre les moines olivétains et le *Magistro Pietro Piantanida* dans quels il y a la certification du contrat *ad laudem* de Pellegrino Pellegrini comme architecte de l'église, il y a aussi l'accord pour la fourniture de divers matériaux de construction, y compris divers éléments en fer et en bois³⁷. La fourniture de briques et autres matériaux est mentionnée ci-dessous selon les termes suivants *Ultra lateres, lapides de vivo, calcinam et alia* ; en outre, les modalités de livraison au monastère sont indiquées, divisées en cinq lots

35 APSVC, Chiesa di San Vittore, cioè fabbrica della med.ma, cart. J, I.6, 24 novembre 1560, cit. dans D. Pasinetti, *La costruzione...*, 2017. Cfr. M. Canauz, S. Sciandra, *La chiesa di San Vittore al Corpo: i disegni, i progettisti, il cantiere*, Tesi di Laurea in Architettura, rel. Bruno Adorni ; co-rel. Aurora Scotti, Milano: Politecnico, 1994/95. Cfr. C. Baroni, *Documenti per la storia dell'architettura a Milano nel Rinascimento e nel Barocco*, vol. I, Edifici Sacri I, doc. 724, Florence, G. C. Sansoni Editore, 1940, p. 226.

36 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 14348, rog. di Francesco Tessera q. Bartolomeo 26 mars 1568, cit. dans D. Pasinetti, *La costruzione...*, 2017. Cfr. S. Della Torre, R. Schofield, *Pellegrino Tibaldi architetto e il S. Fedele di Milano: Invenzione e costruzione di una chiesa esemplare*, Como, NodoLibri San Fedele Edizioni, 1994, p. 48.

37 *Ibid.* Extrait : *In primis convenerunt quod dictus Magister Petrus teneatur et obligatus sit suis sumptibus et expensis propriis perficere et perfici facere ecclesiam (P ?) dictam sancti victoris scilicet Illam partem que nunc incepta est et fundata et quod ipse Magr. Petrus apponere habeat omnem materiam eiusdumque(?) generis et manerei necessariam in ipsa fabrica demplis tamen ferramentis videlicet classis ferreis et ferratis clavellis et comedonis que apponi contingent circa ipsam fabricam ad que ferramenta ut supra exceptuata teneant ipsi Reverendi domini Abbas et monaci una cum plumbo ornamine(?) et brunzo que erunt necessaria pro ipsis ferratis clavis ferreis et aliis bl.a et Item demplis omnibus operibus a lignamine que remanere habent in opere ut puta antis fenestribus(?) et similibus et item etiam demplis ut vulgo dicitur li ligati de rogore ad quae pariter teneant ipsi R.di dui abbas et monaci et illa habeant q.signare(?) super loco ipsius Fabrice una eu cladis ferreis p. claudendo(eludendo?) dicta ligata.*

différents, les quatre premiers en 1568 et le dernier en 1569³⁸. Pour une partie de la fourniture de briques, les moines comptent sur Don Ambrosio Gandino : *Don ambrosio gandino causa lateres tradendos*, qui est chargé de produire les briques nécessaires *facere lateres in bonis dicti Mon.rij*, tandis que le maître d'œuvre Pietro Piantanida était chargé d'évaluer les briques récupérées lors de la démolition et de demander à Gandino de nouvelles briques au cas où celles déjà présentes sur le site ne seraient pas en bon état *quod Magister Petrus non possit nec valeat lateres Ipsos Fiendos in dictis bonis Monasterij*³⁹. Les accords entre le monastère et Gandino étaient basés sur des terres accordées par les moines et payées en plusieurs versements : le type d'accord était une garantie non formelle mais contraignante et permettait au monastère d'obtenir de nouvelles briques à un prix très bas, voire nul. La production de ces nouvelles briques semble se limiter à un four à l'intérieur du monastère, probablement situé dans l'un des cloîtres ou dans les terres à peine extérieures qui délimitent la ville avec la campagne agricole. Il n'était pas rare, en effet, de trouver des fours de ville directement construits et reliés à un grand chantier de construction, et cela se produisait déjà à la fin de l'Antiquité et au Moyen Âge⁴⁰ : dans la majorité des cas, il s'agissait de fours de petite et moyenne taille, moins nombreux que ceux situés en dehors du circuit des murs, qui ne travaillaient que le temps nécessaire à la production des briques requises pour le bâtiment en construction⁴¹.

Le document daté du 2 avril 1568⁴² signé par Pellegrini, contient la description des matériaux et les travaux pour la construction de l'église. Le nom de Vermezzo est signalé à deux reprises comme lieu de fourniture de la plupart des briques utilisées pour les arcs et les voûtes des percées ; le nom du lieu déjà connu pour la fourniture des matériaux du monastère, construit une vingtaine d'années auparavant, est à nouveau signalé. En outre, Pellegrini note quelques considérations sur l'origine et l'utilisation des briques, en précisant que celles de Vermezzo doivent être utilisées spécifiquement

38 ASMi, Fondo *Notarile*, Cart. 14348, rog. di Francesco Tessera q. Bartolomeo, 26 marzo 1568; cit. dans D. Pasinetti, *La costruzione...*, 2017. Cfr. S. Della Torre, R. Schofield, *Pellegrino Tibaldi architetto e il S. Fedele di Milano: Invenzione e costruzione di una chiesa esemplare*, Como, NodoLibri San Fedele Edizioni, 1994, p. 48. Extrait : *Item convenerunt et ut supra quod P.Frati(?) R.di domini abbas et monaci causa dicte fabrice teneant solvere ipsi m.ro Petro libras septuag.ta unam mille ducentem Imper ut quantam partem singulo anno hoc modo videlicet(?) et hoc Ultra lateres lapides de vivo calcinam et alia de quibus In Infrascripta cedula videlicet(?) pro anno pnti(?) quantam partem dicte quarte partis per totum Mensem maij alteram quartam partem in esalendis(ex alendis?) Mensis Augusti alteram quarta in festo S.ti martini et altera quartam partem In Festo nativitatit domini Inri(?) Jesu X.ti et pro alijs annis quarta partem dicte quante partis per totus mensem Januarij et successive singulo trimestri alteram quartam partem singulo anno usquibus(?) ad Integram satisfactionem una eum omnibus expensis(?)*.

39 *Ibid.* Extrait : *Item convenerunt et ut supra quod eidem mag.ro Petro liceat ac possit et Valeat fieri facere lateres in bonis dicti mon.rij his modo et forma prout facit et facere potest dictus gandinus solvere et(?) teneatur Ipsis dominis Abbatis et monacis pro terreno ad ratam sit(?) quod solvit per Ipsum gandinum Ipsis dominis religiosis in ea in parte seu fundo exsignando per Ipsos d.nos Abbatem et monacos ea tamen conditione quod dictus Magister Petrus non possit nec valeat lateres Ipsos Fiendos in in dictis bonis Monasterij et etiam accipiendos a dictis gandino ponere in opere dicte fabrice quantu sit a convisio(?) in capite colona(?) Infra*.

40 G. Bianchi, A. Cagnana, *Maestranze, ambiente tecnico e committenze dei cantieri nel centro nord dell'Italia tra alto e basso Medioevo*, dans A. Molinari, R. Santangeli Valenzani, L. Spera (dir.), « L'archeologia della produzione a Roma (Secoli V-XV) », *Atti del Convegno Internazionale di Studi*, Collection de l'école française de Rome, Rome, 2014, pp. 467-479, en particulier pp. 471-472.

41 M.A. Causarano, *Produzione e uso del mattone a Siena tra XIII e XIX secolo*, dans P. Arthur (dir.), « VII Congresso Nazionale di Archeologia Medievale », Lecce, 2015, pp. 150-154, in particolare p. 151.

42 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 14348, rog. di Francesco Tessera q. Bartolomeo 2 avril 1568; cit. dans D. Pasinetti, *La costruzione...*, 2017. Cfr. M. Canauz, S. Sciandra, *La chiesa di San Vittore al Corpo: i disegni, i progettisti, il cantiere*, Tesi di Laurea in Architettura, rel. Bruno Adorni ; co-rel. Aurora Scotti, Milano: Politecnico, 1994/95. Cfr. S. Della Torre, R. Schofield, *Pellegrino Tibaldi architetto e il S. Fedele di Milano: Invenzione e costruzione di una chiesa esemplare*, Como, NodoLibri San Fedele Edizioni, 1994.

pour les voûtes et les arcs, probablement en raison de leurs dimensions particulières ou de leur qualité différente par rapport à celles d'Abbiategrosso et d'autres régions voisines⁴³. Enfin, à la fin du document, quelques lignes font référence aux briques et autres matériaux réutilisés présents dans le monastère ainsi qu'aux briques produites et déchargées lors d'une *sosta* le long du Naviglio en attendant d'être livrées au chantier⁴⁴.

Inspections et enquêtes sur le San Vittore al Corpo sous toit. Les preuves documentaires de la pratique de la réutilisation se réfèrent à différentes unités technologiques de l'église. Une grande partie des briques des structures et du sol de l'ancienne San Vittore al Corpo sont utilisées pour les fondations de la nouvelle et le bois du toit et les éléments en pierre précieuse sont récupérés. À l'heure actuelle, retrouver ces éléments à l'intérieur de l'édifice religieux n'est pas une tâche facile. Tout d'abord, l'église n'a pas de briques apparentes dans les structures ou la maçonnerie : l'extérieur est recouvert de plusieurs couches de plâtre, tandis qu'à l'intérieur, les décorations, peintures, fresques et finitions baroques du début du XVII^e siècle ne permettent pas de voir la composition des murs, même à l'aide d'outils thermographique⁴⁵. Le seul endroit qui se prête à la recherche sur le terrain est le grenier de l'église, qui s'est avéré très intéressant pour les nouvelles solutions de construction et pour la pratique de le réemploi. En plus de la recherche des documents de chantier et des inspections dans le grenier les études récentes sur les bâtiments existant avant l'église olivétaine de San Vittore al Corpo, fournissent des informations utiles pour comprendre les mesures des briques et leur provenance. Selon les témoignages de l'époque⁴⁶ et notamment grâce à l'apport de dessins conservés au musée d'État de Stuttgart⁴⁷ par un artiste néerlandais anonyme, le complexe de bâtiments préexistants était composé d'une série de bâtiments médiévaux auxquels appartiennent l'ancienne église de San Vittore al Corpo d'orientation opposée à l'actuelle (IX-X^e siècle) et la petite église de San Martino de la même époque ; l'ancien cloître bénédictin avec diverses rénovations médiévales et le mausolée impérial de Valentinien II (fin du IV^e siècle), transformé plus tard en chapelle et dédié à Saint Grégoire le Pape⁴⁸. Le complexe se composait donc de quelques bâtiments médiévaux et d'un bâtiment de la période

43 ASMi, Fondo *Notarile*, cart. 14348, rog. di Francesco Tessera q. Bartolomeo 2 avril 1568; cit. dans D. Pasinetti, *La costruzione...*, 2017. Cfr. M. Canauz, S. Sciandra, *La chiesa di San Vittore al Corpo: i disegni, i progettisti, il cantiere*, Tesi di Laurea in Architettura, rel. Bruno Adorni ; co-rel. Aurora Scotti, Milano: Politecnico, 1994/95. Cfr. S. Della Torre, R. Schofield, *Pellegrino Tibaldi architetto e il S. Fedele di Milano: Invenzione e costruzione di una chiesa esemplare*, Como, NodusLibri San Fedele Edizioni, 1994. Extrait : *Si nota ch'nel sopra detto conto su calculato sopra il costo dele pietre de Abbia et si trova ch'un qualobe diferenza da queste a' quelle di vermezio colla quale si dà ordine ch' siano fabricate le volte delli sfondati et tutti li archi.*

44 *Ibid.* Extrait : *ch'tutti li coppa condotti in fabrica et ch' sono sopra la riva del navilio et ala sosta di Pompeo et alchuni poci ch' sono nel in cblaustro de basso et le pietre di savizo ch' sono nel detto Cblaustro salvando due grandi per il monastero et tutti li legnami et calcini et mattoni ch' sono Buoni in detta fabbrica sia del detto M.ro Pietro.*

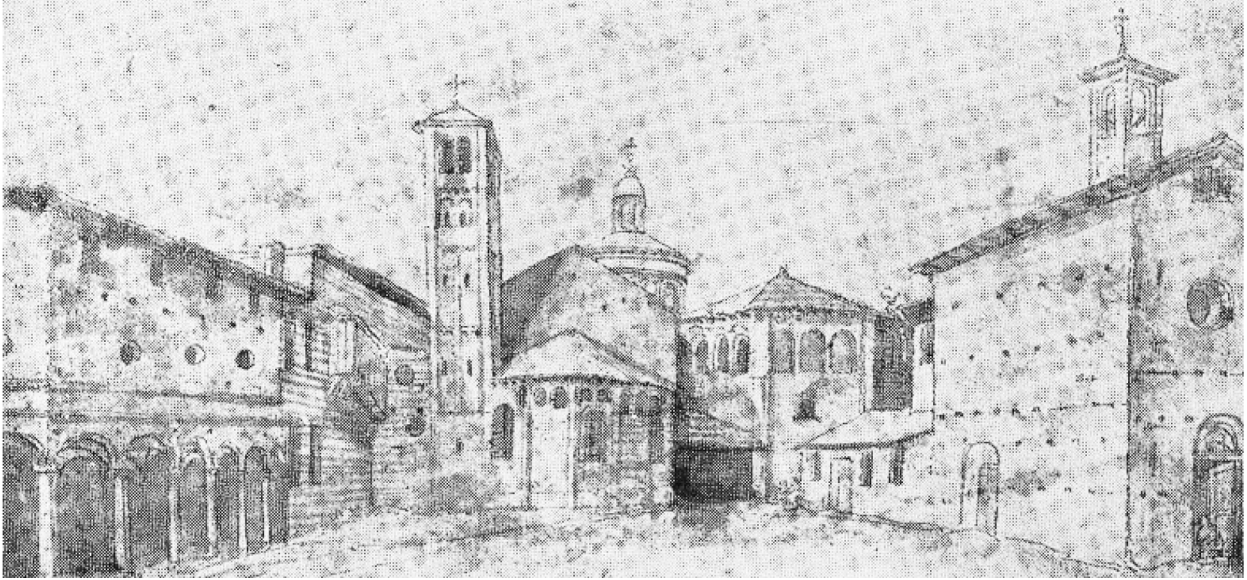
45 D. Pasinetti, *La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*, rapporteur Prof. A. Grimoldi, Tesi laurea Magistrale in Conservazione del Patrimonio Architettonico e Ambientale, Politecnico di Milano, dipartimento d'Architettura e Studi Urbani, Anno 2017, volume 1, pp. 63-68.

46 Veduta della Città di Milano di Antonio Lafrery, dans F. Reggiori, *Il monastero olivetano di San Vittore al Corpo e la sua rinascita quale sede del Museo nazionale della scienza e della tecnica "Leonardo da Vinci"*, Milan, Silvana editoriale d'arte, 1954.

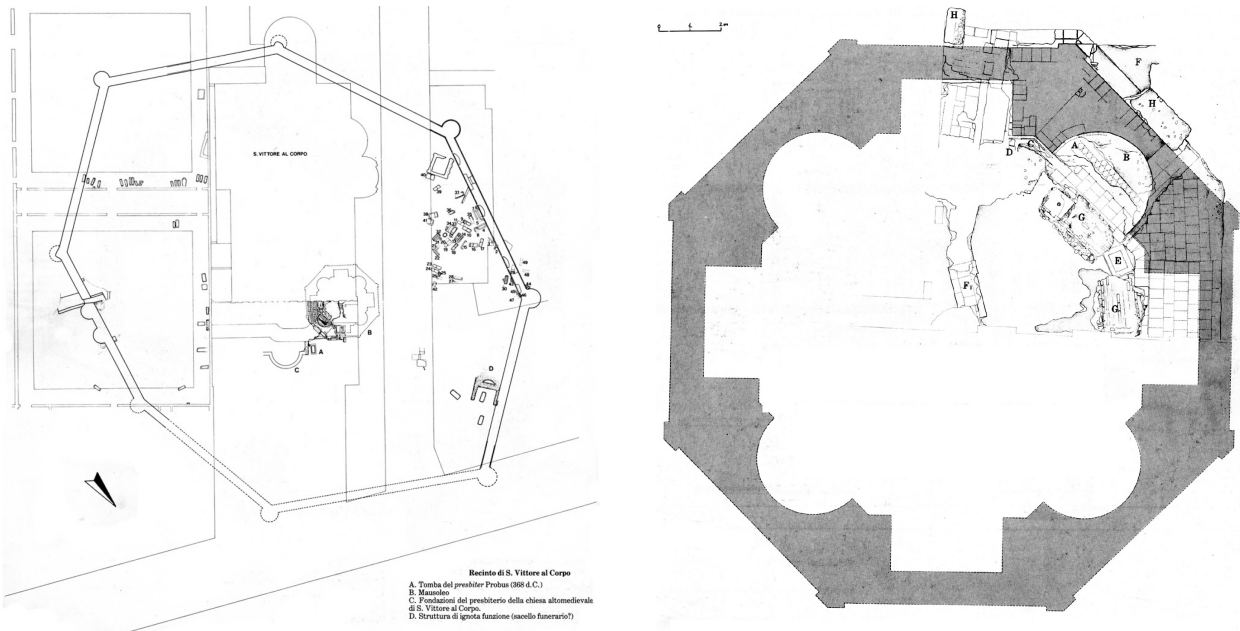
47 Dessin d'un Hollandais anonyme de la seconde moitié du XVI^e siècle, conservé au musée de Stuttgart.

48 D. Pasinetti, *La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*, rapporteur Prof. A. Grimoldi, Tesi laurea Magistrale in Conservazione del Patrimonio Architettonico e Ambientale, Politecnico di Milano, dipartimento d'Architettura e Studi Urbani, Anno 2017, volume 1, pp. 17-18.

Figure 15. Vue du complexe Sanvittoriano avant la démolition de l'ancienne église de San Vittore. Dessin d'un artiste néerlandais anonyme (XVI^e siècle), conservé au musée de Stuttgart. De gauche à droite : l'ancien cloître du monastère bénédictin (IX^e au X^e siècle), le clocher et l'abside de l'ancienne basilique de San Vittore (IX^e au X^e siècle), le tiburium de la nouvelle église en construction (fin du XVI^e siècle), le mausolée impérial (fin du IV^e siècle) et la petite église de San Martino al Corpo (IX^e au X^e siècle mais probablement démolie et reconstruite au XV^e siècle).



Figures 16 et 17. À gauche : reconstruction en plan de la clôture de la nécropole de San Vittore. À droite : plan de reconstitution du mausolée impérial de Valentinien II (S. Lusuardi Siena, E. Neri, *La Basilica Portiana e S. Vittore al Corpo: un punto di vista archeologico*, p. 170,171.)



classique, tandis que toute la zone comprenant le monastère et l'église était située au-dessus d'une ancienne nécropole romaine (IV^e siècle) dont le point d'appui était le mausolée⁴⁹.

⁴⁹ C'est une nécropole avec de petits sacellums et des enclos funéraires avec un axe nord-sud en partie contenu par une grande clôture octogonale aplatie qui délimite une surface de 9'000 m². Extrait de : S. Lusuardi Siena, E. Neri, *La Basilica Portiana e S. Vittore al Corpo: un punto di vista archeologico*, dans R. Passarella (dir.), « Ambrogio e l'Arianesimo », Collana "Studi Ambrosiana", Accademia Ambrosiana Studi Ambrosiana, Bulzoni Editore, Rome, 2013, pp. 167-168.

Les études archéologiques sur la zone sont toujours en cours et ce n'est que récemment, en août 2019, que les dernières excavations sur la Piazza del San Vittore al Corpo ont mis au jour diverses niches et tombes, dont la première sépulture de chevaux à Milan, probablement à la fin du VI^e siècle. Le mausolée octogonal est certainement l'un des préexistants les plus intéressants et, selon les recherches archéologiques⁵⁰, il a été possible de retrouver certaines de ses caractéristiques architecturales : le bâtiment était basé sur des stalles en briques provinciales sesquipèdes (43/44×29/30×6/7 cm) et l'élévation devait être entièrement en briques dont il ne reste aucune trace à l'exception des résidus dans les couches d'interrogation visibles dans certains interstices du plancher.

L'inspection du grenier de l'église a permis de découvrir des solutions techniques intéressantes tant pour la construction des voûtes du toit que pour la présence de pratiques de réemploi. Les greniers des bâtiments historiques, qui ont toujours été peu étudiés, sont comme des vestiges archéologiques très utiles pour comprendre les événements de construction d'un bâtiment : «Il sottotetto di un edificio storico, monumentale o non, rappresenta per lo più un luogo assai poco frequentato, al quale – quando si può – si accede comunque malvolentieri e solo per lavori di manutenzione, negletto, più o meno sporco e, in ultima analisi, piuttosto pericoloso»⁵¹; c'est dans ces lieux qu'il est possible de trouver des indices inédits sur la construction du bâtiment, car on a tendance à préserver les modes et les formes de stratification des édifices. Ils sont établis comme de véritables sources inexplorées, qui doivent être relues avec une sensibilité renouvelée car elles sont capables de raconter des événements constructifs et transformateurs autrement inaccessibles⁵². Cela concerne également le San Vittore al Corpo, où la construction du toit est unique dans le panorama des constructions : « The roof covering is not laid on a wood structure, but on vaults, under which as many vaults cover the nave, aisles and chapels »⁵³. L'utilisation extensive de briques pour les structures de toiture est certainement une indication de la présence abondante de briques pour la construction de l'église. Il s'agissait certainement de nouvelles productions, mais elles provenaient également de la récupération des démolitions de l'ancien San Vittore et du Mausolée de l'époque classique. Jusqu'à présent, les inspections des greniers ont révélé la présence de quatre types de briques différents, dont deux sont presque certainement réemployés.

La première typologie est liée à la brique la plus courante produite à la fin du XVI^e et au début du XVII^e siècle (26/27×12/13×4/5 cm), de module standard se trouve principalement dans la maçonnerie et à la base des volets des voûtes de l'église et dans la construction de la voûte en berceau de la nef principale. La deuxième typologie du grenier, la plus visible, est constituée de briques de fabrication récente utilisées pour les voûtes du toit : le module semble se référer à la *matonetto*⁵⁴, mais

50 S. Lusuardi Siena, E. Neri, *La Basilica Portiana e S. Vittore al Corpo: un punto di vista archeologico*, dans R. Passarella (dir.), « Ambrogio e l'Arianesimo », Collana "Studi Ambrosiana", Accademia Ambrosiana Studi Ambrosiana, Bulzoni Editore, Rome, 2013, p.172.

51 G. Pertot, G.P. Treccani, *Tesori in soffitta. Riusi e stratigrafie nei sottotetti: alcuni esempi lombardi*, dans J.F. Bernard, P. Bernardi, D. Esposito, P. Dilmann (dir.), « Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso », Rome, École Française de Rome, 2008, p. 201.

52 *Ivi*, p. 202.

53 Grimoldi Alberto, Pasinetti Daniele, *The vaulted roof of San Vittore in Milan: an unusual construction of the 16th Century*, Politecnico di Milano, p.1.

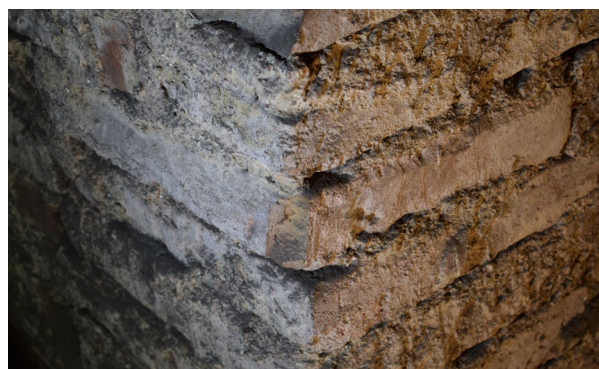
54 *Sommario degli ordini pertinenti al tribunale di provvisione della città, et Ducato di Milano*, in Milano, Cesare Malatesta Stampatore, 1580-1613, p. 168.

il présente une différence de largeur importante ($26/27 \times 14/15 \times 3/4$ cm). Ces briques sont de très faible épaisseur et ont une surface plus importante, comme celles utilisées pour les planchers et, dans ce cas, pour la nouvelle construction des voûtes des toits. La troisième typologie est caractérisée par des briques particulières, plus grandes que les normes de l'époque ($28/29 \times 14/15 \times 7/8$ cm). Peu nombreuses, il pourrait s'agir de briques médiévales de récupération, provenant des bâtiments du IX-Xe siècle : la plupart d'entre elles se trouvent dans la construction de l'extrados de la voûte en berceau de la nef principale. La quatrième typologie est caractérisée par des briques romaines réemployées. Il s'agit de briques sesquipédales ($43/44 \times 40/41 \times 7/8$ cm) et régionales sesquipédales ($43/44 \times 30 \times 7/8$ cm), situées dans la maçonnerie qui soutient la structure en fermes de la nef principale, dans le prolongement des piliers de l'église. Ceux-ci semblent provenir du mausolée de Valentinien II et la technique de réutilisation utilisée est l'*opus latericium*. Les sesquipèdes sont employés avec les sesquipèdes régionaux selon une hiérarchie précise : les premiers occupent les coins de la structure et sont alternés avec les sesquipèdes régionaux afin de créer le décalage entre les parcours horizontaux, tandis que les seconds occupent principalement la partie centrale également avec une fonction diatonique. Il est probable que les briques n'ont pas subi beaucoup de travaux une fois démontées de l'ancienne structure et qu'elles ont seulement été nettoyées et traitées à la chaux. La décision des constructeurs à la fin du XVIe siècle de réutiliser ces briques dans des portions de maçonnerie statiquement délicates est digne de mention, ce qui indique la haute performance du point de vue de la résistance à la compression des éléments récupérés.

Figures 18 et 19. En haut : image de l'intérieur de l'église de San Vittore al Corpo à Milan. En bas : inspection dans le grenier de l'église avec les voûtes en briques. (Source images : auteur).



Figures 20 et 21. En haut : relief d'une brique *sesquipédales* romaines de réemploi. En bas : détail des structures des greniers en briques romaines, technique de réemploi est l'*opus latericium*. (Source images : auteur).



Conclusion

Chaque chapitre de la thèse a pu apporter des observations utiles qui sont brièvement présentées ici. Le premier chapitre a servi à encadrer le contexte institutionnel et de travail de la période considérée. Le passage entre la société et les premières formes entrepreneuriales est le cœur de cette première partie. L'objectif est de démontrer comment le chaos juridique et institutionnel que le Duché de Milan est contraint de vivre, permet, d'une part, la dispersion substantielle des sources documentaires et, d'autre part, la promotion de formes de travail entrepreneurial autonome non soumises à un contrôle juridique et contractuel.

Le deuxième chapitre, qui poursuit le discours sur la dispersion des sources, introduit la seule source stable concernant le contrôle du territoire et la répartition des impôts : le cadastre Teresien. Bien qu'elle ne soit pas une documentation directe sur le sujet de la production et de la réutilisation de la brique, elle contient indirectement des informations importantes. Il en ressort une série de données territoriales relatives à la production de briques : quantité de fours, dimensions, champs de fours, etc. En outre, la cartographie, en tant que telle, peint un système de production de briques dans le paysage qui n'a jamais été vu auparavant et qui est encore peu étudié.

Le troisième chapitre est consacré à ce thème du paysage de la production de briques. L'objectif de cette partie est d'approfondir le thème de la production et d'introduire celui de la réutilisation. L'étude des documents de l'Ospedale Maggiore permet d'approfondir le thème en abordant les questions architecturales et constructives des fours et pignons de fours préindustriels. De plus, la collecte des données de production ainsi que celle de la bibliographie permet d'émettre une hypothèse sur un pourcentage de l'incidence de le réemploi des briques par rapport à celle de la production.

Le dernier chapitre porte en fait sur le réemploi de la brique. L'objectif est de présenter la continuité de la transmission des techniques de réutilisation de la période classique à la période moderne. L'établissement de certaines techniques de réemploi et de recyclage stables dans l'Antiquité tardive et le Moyen Âge pour l'Italie du Nord, est très important pour l'étude de la réutilisation à l'époque moderne. De ce point de vue, la continuité des techniques anciennes peut être constatée dans l'étude de quelques cas concrets. L'étude préliminaire de la maçonnerie de l'église de San Vittore al Corpo à Milan, ouvre les portes sur le thème de la réutilisation à l'époque moderne et constitue un cas d'étude exceptionnel.

Cette recherche sur la production et la réutilisation des briques suggère plusieurs thèmes d'approfondissement. Tout d'abord, une étude plus détaillée sur les bâtiments historiques qui ont seulement été mentionnés dans ce document serait utile : comme les cas de l'église de Santa Maria Maggiore à Lomello, de San Bassiano à Lodi Vecchio et de Canonica de la cathédrale de Novara. Deuxièmement, la poursuite des recherches sur l'église de San Vittore al Corpo est nécessaire car les éléments étudiés jusqu'à présent peuvent encore avoir beaucoup à offrir : notamment en ce qui concerne l'étude des parements des murs, de l'épaisseur des joints de mortier⁵⁵ et des systèmes de

55 P. Greppi, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, p. 77.

voûtes grâce à l'utilisation d'une instrumentation plus précise et plus fiable. Outre les cas recensés jusqu'à présent, il serait utile de rechercher d'autres exemples de la période comprise entre le XVIIe et le XVIIIe siècle qui correspondent au thème de la réutilisation des briques. Les raisons encore confuses de la reprise des pratiques de réutilisation ne doivent pas être sous-estimées et méritent d'être étudiées plus avant : parmi celles-ci, l'une des plus plausibles semble être liée à la crise du bois et donc à l'augmentation du prix du combustible en raison de sa rareté progressive et de la demande croissante⁵⁶, à ajouter aux augmentations des loyers des fours et des salaires de la main-d'œuvre salariée⁵⁷. À ce propos, dans la seconde moitié du XVIIIe siècle, il y a eu une augmentation non négligeable des prix des matériaux de construction à Milan, ce qui a rendu les décombres des bâtiments démolis de plus en plus attrayants, dont on pouvait tout récupérer. Cela se produit dans le cas de la démolition de la tour de la Porta Romana de la dernière décennie du siècle, lorsque la Fabbrica del Duomo, qui avait remporté le contrat, a revendiqué la propriété des matériaux obtenus de la démolition ; il en est de même pour l'histoire qui voit le maître d'œuvre Giovanni Ambrogio Crippa pour une intervention visant à mettre en valeur les jardins de la Porta Orientale⁵⁸. Un autre exemple important concerne le début de la domination française, lorsqu'un particulier a acheté la villa royale de Monza pour 200'000 *lire* dans le but de la démolir, de récupérer avec la vente des matériaux le prix payé et d'exploiter ensuite les vastes terres comme un domaine agricole⁵⁹.

De même, en ce qui concerne la production de briques, une question fondamentale qui mérite d'être étudiée plus avant concerne la relation et l'intégration entre le système de production de briques et les grandes exploitations agricoles de la région. Les documents des Archives de l'Ospedale Maggiore pourraient encore être très intéressants dans ce domaine et donneraient également un aperçu encore plus précis et documenté. En partant des données fournies dans cette mémoire sur la cartographie du cadastre teresien, il faudrait aborder la partie documentaire jointe aux plans cadastraux et la propriété des sites de fours et des champs d'argile.

On a tenté de donner un regard approfondi sur la production et la réutilisation de la brique dans la région de Milan au cours des siècles qui ont caractérisé toute la période préindustrielle. Il s'agit de pratiques techniques qui ont été transmises de la période classique à l'ère moderne et qui, au siècle dernier seulement, ont subi de profonds changements et ont souvent été oubliées. L'idée de retrouver et de redécouvrir des exemples concrets de ce savoir perdu dans la maçonnerie historique est très

56 A. Boato, A. Grimoldi, A.G. Landi, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », *Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca*, II, n°4, Rome, 2013, p. 13; Cfr. L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 49.

57 I. Ait, M.V. Piñeiro, *Costruire a Roma fra XV e XVII secolo*, dans S. Cavaciocchi (dir.), « L'edilizia prima della Rivoluzione Industriale, secoli XIII-XVIII », *Atti della "Trentaseiesima Settimana di Studi"*, Serie II, Istituto Internazionale di Storia Economica "F. Datini", Prato, 2004, p. 272;273.

58 Pour la Fabbrica del Duomo, veuillez vous référer à la documentation de 1792-1793 dans ASCMi, *Località milanesi*, cart. 278; alors que la demande de Crippa est datée du 25 avril 1787 en ASCMi, *Località milanesi*, c. 275. Tous deux mentionnés dans L. Mocarelli, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, p. 45.

59 Le citoyen Palmieri a dénoncé le risque fondé que le magnifique et très solide palais, construit « con immensa spesa », se termine de manière aussi peu glorieuse dans une communication envoyée en 1799 à l'Administration générale de la Lombardie, qui a peu après bloqué l'opération (voir la correspondance dans ASMi, *Fondi Camerali, p.a.*, cart. 311); cit. dans *ibid.*

fascinante et également utile pour donner une nouvelle impulsion aux pratiques contemporaines de recyclage et de réutilisation. De ce point de vue, le chemin n'en est qu'à son début, mais il nous paraît important de proposer de réévaluer les méthodes et pratiques contemporaines de recyclage et de réutilisation des bâtiments en démolition en fonction de critères de durabilité. En cela les pratiques préindustrielles peuvent nous aider à mieux penser cette question. Il ne s'agit pas de faire une comparaison simpliste, car la construction contemporaine a ses matériaux et ses technologies propres, mais un plus grand effort devrait être fait dans la connaissance précise des pratiques anciennes de réemploi, même si ce n'est pas facile.

BIBLIOGRAPHIE

- Agliati Carlo (dir.), *Il cantone subalpino. Omaggio a Giuseppe Martinola*, Fondazione Arturo e Margherita Lang, Lugano, 1988, pp. 333.
- Ait Ivana, Piñeiro Manuel Vaquero, *Costruire a Roma fra XV e XVII secolo*, pp. 229-284, dans Cavaciocchi Simonetta (dir.), « L'edilizia prima della Rivoluzione Industriale, secoli XIII-XVIII », Atti della "Trentaseiesima Settimana di Studi", Serie II, Istituto Internazionale di Storia Economica "F. Datini", Prato, 2004.
- Albè Patrizia, *Un luogo chiamato Vigano... Arte e storia di un borgo dalle origini ai nostri giorni*, Nomos Edizioni, Busto Arsizio, 2010, pp. 49.
- Amoretti Carlo, *Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como e ne' monti che li circondano*, ETH-Bibliothek Zürich, Milan, 1806, pp. 272.
- Arrigoni Paolo, Bertarelli Achille, *Le carte geografiche dell'Italia conservate nella Raccolta delle Stampe e dei disegni*, Catalogo descrittivo, Milan, 1930, n. 1305, pp. 424.
- Bairoch Paul, *Taille des villes, conditions de vie et de développement économique*, Paris, Editions de l'École des hautes études en sciences sociales, 1977, pp. 422.
- Bairoch Paul, Batou Jean e Chèvre Pierre, *La population des villes Européennes: banque des données et analyse sommaire des résultats*, Geneve, Droz, 1988, pp. 336.
- Barker Simon J., *Demolition, salvage and reuse in the city of Rome, 100 BC – AD 315*, Unpublished DPhil, Oxford University, 2012.
- Barker Simon J., *The demolition, salvage, and recycling industry in Imperial Rome*, dans : « Aedificare, Revue internationale d'histoire de la construction », n° 4, Classiques Garnier, Paris, 2018, pp. 37-88.
- Barker Simon J., Marano Y., *Demolition laws in an archaeological context. Legislation and architectural reuse in the Roman building industry*, dans P. Pensabene, M. Milella, F. Caprioli, (dir.), « Décor. Decorazione e architettura nel mondo romano. Atti del convegno », Roma 21–24 maggio, 2014, Thiasos Monografie 9, t. 2, Rome, Edizioni Quasar, 2017, p. 833–850.
- Baroni Costantino, *Documenti per la storia dell'architettura a Milano nel Rinascimento e nel Barocco*, vol. I, Edifici Sacri I, doc. 724, Florence, G. C. Sansoni Editore, 1940, pp. 287.
- Bernard Jean François, Bernardi Philippe, Esposito Daniela, Dilmann Philippe (dir.), *Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso*, Rome, École Française de Rome, 2008, pp. 740.
- Bernardi Philippe, Carvais Robert, Nègre Valérie (dir.), *AEdificare*, n°4, *Revue internationale d'histoire de la construction*, Classiques Garnier, 2018 - 2, pp. 319.
- Bianchi Giovanni, Aurora Cagnana, *Maestranze, ambiente tecnico e committenze dei cantieri nel centro nord dell'Italia tra alto e basso Medioevo*, pp. 467-479, dans Molinari Alessandra, Santangeli Valenzani Riccardo, Spera Lucrezia (dir.), « L'archeologia della produzione a Roma (Secoli V-XV) ». Atti del Convegno Internazionale di Studi, Collection de l'école française de Rome, Rome, 2014, pp. 659.
- Bigatti Giorgio, *La città operosa. Milano nell'Ottocento*, Franco Angeli Storia, Milan, 2000, pp. 239.
- Bigatti Giorgio, *Spazi urbani e industria a Milano nei decenni centrali dell'Ottocento*, dans « Società e storia », n. 52, 1991, pp. 361-403.

- Boato Anna, Grimoldi Alberto, Landi Angelo Giuseppe, *Le indagini sui laterizi, fra strumenti archeologici e dinamiche socio-economiche*, pp. 9-30, dans « Materiali e Strutture. Problemi di conservazione », Materiali e costruzione in Architettura, Itinerari di Ricerca, II, n°4, Rome, 2013.
- Bobbi Silvia, *La Milano dei Fè, appalti e opere pubbliche nel Settecento*, Rubbettino, Ed. Soveria Mannelli, Catanzaro, 2006, pp. 463.
- Bobbi Silvia, *La navigazione sul naviglio della Martesana dal XVI al XIX secolo*, dans Tangari Chiara (dir.), « Cinquecento anni di naviglio Martesana (1497-1997) », Milan, 1998, pp. 33-53.
- Bonnant, Georges, Schütz, Hermann, Steffen, Emilio, *Svizzeri in Italia 1848-1972*, Milan, Collegamento Svizzero in Italia, 1972, pp. 274.
- Boucheron Patrick, *Le pouvoir de bâtir. Urbanisme et politique édilitaire à Milan (XIVe-XVIe siècles)*, dans « Médiévales », n°37, 1999, sous la direction de Monique Bourin et Barbara H. Rosenwein, Ecole française de Rome, pp. 653.
- Boucheron Patrick, *Un mode de construction princier : production, réglementation et utilisation de la brique sur les chantiers publics milanais de la fin du Moyen Âge*, dans « La brique antique et médiévale », Collection de l'École française de Rome, 2000, pp. 453-465.
- Braudel Fernand, *Civiltà materiale, economia e capitalismo. Le strutture del quotidiano (XV-XVIII secolo)*, Piccola Biblioteca Einaudi, Ns, 2006, pp. 548.
- Breislak Scipione, *Descrizione geologica della provincia di Milano*, ETH-Bibliothek Zürich, Milan, 1822, pp. 260.
- Brilliant Richard e Kinney Dale, *Reuse Value: Spolia and Appropriation in Art and Architecture from Costantine to Sherrie Levine*, New York Columbia University, Ashgate publishing, 2011, pp. 268.
- Brogiolo Gian Pietro, *Aspetti e prospettive di ricerca sulle architetture altomedievali tra VII e X secolo*, Monselice e Ca' Emo, 2008, pp. 9-22, dans « Archeologia Medievale. Cultura materiali insediamenti territorio », XXXV, All'Insegna del Giglio, Florence, 2008, pp. 507.
- Buongiorno Pierangelo, "CIL X 1401 e il *senatus consultum* Osidiano", dans « Iura », Rivista Internazionale di Diritto Romano e Antico, 58, 2010, pp. 234-251.
- Cagnana Aurora, *Materiali da costruzione e cicli produttivi fra IX e X secolo*, pp. 171,196, dans Galetti Paola (dir.), « Edilizia residenziale tra IX e X secolo. Storia e archeologia », 2010, All'Insegna del Giglio, Florence, 2010, pp. 244.
- Canauz M., Sciandra S., *La chiesa di San Vittore al Corpo: i disegni, i progettisti, il cantiere*, Tesi di Laurea in Architettura, rel. Bruno Adorni ; co-rel. Aurora Scotti, Milano: Politecnico, 1994/95.
- Cantillon Richard, *Essai sur la nature du commerce en général, Richard Cantillon 1755*, Français modernisé par Stéphan Couvreur, Institut Coppet, Paris, 2011, pp. 94.
- Capra Carlo, *Ogni cosa prospera e prende incremento*, dans « L'Europa riconosciuta anche Milano accende i suoi lumi (1706-1796) », Milan, Cariplo, 1987, pp. 399.
- Causarano Marie-Ange, *Produzione e uso del mattone a Siena tra XIII e XIX secolo*, pp. 150-154, dans Arthur P. (dir.), « VII Congresso Nazionale di Archeologia Medievale », Lecce, 2015.
- Chiesa Virgilio, *Lineamenti storici del Malcantone* [1961], Curio 2002, pp. 279.
- Chiodi Cesare, *La proprietà terriera dell'Ospedale Maggiore di Milano. I progetti di bonifica edilizia ed idraulica*, Consiglio degli Istituti Ospitalieri di Milano, XV, 1937, pp. 78.
- Comincini Mario, *Storia del Ticino. La vita sul fiume dal medioevo all'età contemporanea*, dans « Società storica abbatense », 1987, pp. 235.

- Conca Messina Silvia, *Il sistema delle acque urbane: utenti e istituzioni a Milano tra Sette e Ottocento*, dans « Società e storia », 18, 1995.
- Copperi Giuseppe et Musso Giuseppe, *Particolari di costruzioni murali e finimenti di fabbricati*, libro II, Opere di finimento e affini, Turin, Paravia, 1912.
- Cremonini Cinzia, *I Clerici di Cavenago: una famiglia lombarda tra mercatura e nobiltà, burocrazia toata ed esercito*, dans « Ca' de Sass », n° 131, 1995, pp. 38-43.
- Croci Maspoli Bernardino, *I Padroni del Fumo, contributi per la storia dell'emigrazione dei fornai malcantonesi*, Raiffeisen, Musée du Malcantone, 2010, pp. 238.
- De Lachenal Lucilla, *Spolia, uso e reimpiego dell'antico dal III al XIV secolo*, Milan, Editore Longanesi, 1995, pp. 496.
- Della Torre Stefano e Giustina Irene, *Documenti notarili per la storia del cantiere seicentesco*, Milan, 1993, pp. 109-125.
- Della Torre Stefano, Schofield Richard, *Pellegrino Tibaldi architetto e il S. Fedele di Milano: Invenzione e costruzione di una chiesa esemplare*, Como, NodoLibri San Fedele Edizioni, 1994, pp. 438.
- De Long Bradford J., *Princes and merchants: European city growth before the industrial revolution*, dans « Journal of Law and Economics », 36, 1993, n.2, pp. 671-702.
- De Luca Giuseppe, *Mercanti imprenditori, élite artigiane e organizzazioni produttive: la definizione del sistema corporativo milanese (1568-1627)*, dans Guenzi Alberto, Massa Paola, Moioli Angelo (dir.), « Corporazioni e gruppi professionali nell'Italia Moderna », Milan, 1999, pp. 79-116.
- DeLaine Janet, *Bricks and mortar: exploring the economics of building techniques at Rome and Ostia*, dans D. J. Mattingly, J. Salmon (dir.), « Economies Beyond Agriculture in the Classical World, London and New York », Routledge, 2001, pp. 336.
- Deichmann Friedrich Wilhelm, *Die Spolien in der spätantiken Architektur*, München, Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1974, pp. 133.
- Epstein Stephan R., *Craft Guilds, Apprenticeship, and Technological Change in Preindustrial Europe*, dans « The Journal of Economic history », vol. 58, N°3, 1998, pp. 684-713.
- Esch Arnold, *Spolien, zur Wiederverwendung antiker Baustücke und Skulpturen in mittelalterlichen Italien*, Böhlau Verlag, 1969, pp. 64.
- Esposito Daniela, *Selezione e posizione degli elementi di reimpiego nelle tessiture murarie. Osservazioni su alcuni esempi in area romana fra XII e XIV secolo*, dans Bernard J.F., Bernardi P., Esposito D. (dir.), « Il reimpiego in architettura. Recupero, trasformazione, uso », Rome, 2008, pp. 625-637.
- Faccini Luigi, *La Lombardia fra Seicento e Settecento. Riconversione economica e mutamenti sociali*, Franco Angeli Editore, Milan, 1999, pp. 285.
- Ferrario Giuseppe, *Statistica medica di Milano dal secolo XV fino ai nostri giorni*, vol. II, Redaelli, Milan, 1840, pp. 554.
- Francini Stefano, *La Svizzera*, Tipog. Di G. Ruggia e Comp., Lugano, 1837-1830.
- Fumanal Pagés Miquel Àngel, *Entrepreneurs et innovation dans l'art à Gérone au XIV^e siècle*, pp. 57-75.
- Garnsey Peter, *Urban property investment*, dans M. I. Finley (dir.), «Studies in Roman property», Cambridge, Cambridge University Press, 1976, p. 123-136.
- Giontella Giuseppe, *Gli statuti dell'arte dei carpentieri, dei muratori e dei petrari di Tuscania (1451)*, dans « Rivista storica del Lazio », 11/18, 2003, pp. 244.

- Giorgi Andrea, Moscadelli Stefano, *Costruire una cattedrale. L'Opera di Santa Maria di Siena tra XII e XIV secolo*, dans Riedl Peter A., Seidel Max (dir.), « Die Kirchen von Siena », Beiheft, 3, München, 2005, pp. 524.
- Goldthwaite Richard A., *La costruzione della Firenze rinascimentale*, Il Mulino, Bologne, 1984, pp. 624.
- Greppi Paola, *Cantieri, maestranze e materiali nell'edilizia sacra a Milano dal IV al XII secolo. Analisi di un processo di trasformazione*, Contributi di Archeologia medievale, All'Insegna del Giglio, Florence, 2016, pp. 156.
- Grimoldi Alberto et Pasinetti Daniele, *The vaulted roof of San Vittore in Milan: an unusual construction of the 16th Century*, Politecnico di Milano, pp. 8.
- Guzzi Sandro, *Agricoltura e società nel Mendrisiotto*, Editore Casagrande, 1991, pp. 156.
- Imbert Jean, *Évolution du régime juridique de l'entreprise*, « L'impresa, industria, commercio, banca secc. XIII-XVIII: atti della "ventiduesima Settimana di studi" »: 30 avril - 4 mai 1990, 1991, pp. 61-76.
- Kinney Dale, *The Concept of Spolia*, dans C. Rudolph, ed., « A Companion to Medieval Art: Romanesque and Gothic in Northern Europe », Oxford, Blackwells, 2006, pp. 233-252.
- Le Maitre Alexandre, *La métropolite ou de l'établissement des villes capitales*, Amsterdam, Ches Balthes Boekholt, 1682, pp. 192.
- Lepetit Bernard, *Gli spazi della città*, dans « Storia d'Europa », vol. IV, *L'età moderna. Secoli XVI-XVIII*, Aymard Maurice (dir.), Torino, Einaudi, 1995, pp. 646.
- Locatelli Angelo, Paoletti Dezio, *Materiali, tipologie ed aspetti compositivi dell'architettura rurale della pianura bresciana*, dans « Segni dell'uomo nel territorio e nel paesaggio bresciano – Permanenza e significati », Atti del convegno "Incontri di Storia Bresciana", VI edizione, Brescia, 28 mai 1998, CAB.
- Lucassen Jan, de Moor Tine, Luiten Jan e Van Zandem, *The Return of the Guilds: Towards a Global History of the Guilds in Pre-industrial Times*, dans « *IRSH 53* », Supplement, 2008, pp. 5-18.
- Lusuardi Siena Silvia e Neri Elisabetta, *La Basilica Portiana e S. Vittore al Corpo: un punto di vista archeologico*, pp. 147-192, dans Passarella Raffaele (dir.), « Ambroio e l'Arianesimo », Collana "Studi Ambrosiana", Accademia Ambrosiana Studi Ambrosiana, Bulzoni Editore, Rome, 2013, pp. 368.
- Madoi Roberta, *Rappresentazione del paesaggio dei navigli della Martesana e di Paderno: Voies d'Eaux Vivantes: un progetto europeo per i canali storici (VEV 1998-2000)*, 1^o et 2^o partie, Milan, 2000, pp. 56 et pp. 95.
- Maffioli Cesare S., *Leonardo da Vinci et le savoir des ingénieurs. Aménagement et science des eaux à Milan aux environs de 1500*, dans Armand Colin, « *Revue d'histoire des sciences* », Tome 69, 2016, pp. 209-243.
- Mancinelli Maria Letizia, *Tecniche edilizie degli edifici ecclesiastici della Sabina Tiberina in età tardoantica e medievale: considerazioni preliminari*, dans « 3. Congresso nazionale di archeologia medievale: Castello di Salerno, Complesso di Santa Sofia », All'Insegna del Giglio, Salerno, 2003, pp. 581-586.
- Martini Angelo, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Turin, Loescher, 1883, manuel actuellement conservé à la Bibliothèque Nationale Braidense à Milan, pp. 844.
- Merzario Raul, *Adamocrazia. Famiglia di emigranti in una regione alpina (Svizzera italiana, XVIII*

-
- secolo), Editore il Mulino, 2000, pp. 112.
- Mocarelli Luca, *Guilds Reappraised: Italy in the Early Modern Period*, dans « *IRSH 53* », Supplement, 2008, pp. 159-178.
 - Mocarelli Luca, *Costruire la città. Edilizia e vita economica nella Milano del secondo Settecento*, Bologne, Il Mulino, 2008, pp. 179.
 - Mocarelli Luca, *Il sistema dei navigli milanese nelle due relazioni con l'economia urbana durante il secolo XVIII*, in Travaglini Carlo (a cura di), « *La città e il fiume (secoli XIII-XIX)* », Rome, Ecole française de Rome, 2008, pp. 197-208.
 - Mocarelli Luca, *La costruzione di una città: l'attività edilizia nella Milano del Settecento*, dans Massa Paola, Moioli Angelo (dir.), « *Dalla corporazione al mutuo soccorso. Organizzazione e tutela del lavoro tra XVI e XX secolo* », Milan, Franco Angeli, 2004, pp. 167-189.
 - Mogetta Marcello, *A New Date for Concrete in Rome*, dans « *Journal of Roman Studies* », volume 105, 2015, pp. 40.
 - Montelli Emanuela, *Recupero e reimpiego dei mattoni in architetture del XII e del XIII secolo a Roma*, pp. 123-133, dans Bernard Jean François, Bernardi Philippe, Esposito Daniela, Dilmann Philippe (dir.), « *Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso* », Roma, École Française de Rome, 2008, pp. 740.
 - Mozzarelli Cesare, *Strade e riforme nella Lombardia del Settecento*, dans « *Quaderni Storici* », 21, 1986, n. 1, pp. 117-145.
 - Nègre Valérie, Victor Sandrine, *L'entrepreneur de bâtiment : nouvelles perspectives (Moyen âge – XX^e siècle)*, pp. 23-39, dans Bernardi Philippe, Carvais Robert, Nègre Valérie (dir.), « *AEdificare* », n°5, Revue internationale d'histoire de la construction, Classiques Garnier, Paris, 2019, pp. 252.
 - Ogilvie Sheilagh, *Institutions and European Trade, Merchant Guilds, 1000-1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 2011, pp. 414.
 - Pasinetti Daniele, *La costruzione della chiesa di San Vittore al Corpo in Milano: le volte di copertura nella storia del cantiere*, rapporteur Prof. Alberto Grimoldi, Thèse de Master en Conservation du Patrimoine Architectural et Environnemental, Politecnico di Milano, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Année 2017, Volumes 2 1-2, pp. 120 e 354.
 - Pertot Gianfranco, Treccani Gian Paolo, *Tesori in soffitta. Riusi e stratigrafie nei sottotetti: alcuni esempi lombardi*, pp. 201-215, dans Bernard Jean François, Bernardi Philippe, Esposito Daniela, Dilmann Philippe (dir.), « *Il reimpiego in architettura: recupero, trasformazione, uso* », Rome, École Française de Rome, 2008, pp. 740.
 - Piccinino Valentina, *Luoghi, architetture imprenditori. Fornaci a "fuoco continuo" in Friuli 1866-1920*, ed. Il Campo, Udine, 2001.
 - Pinelli Paola, *La fornace di laterizi dell'Ospedale della Misericordia di Prato (1352-1357)*, dans Falchero A. M., Giuntini A., Nigro G., Segreto L. (dir.), « *La storia e l'economia. Miscellanea di studi in onore di Giorgio Mori* », Edizioni Lativa, Vol. I, 2003, pp. 613-630.
 - Pohl Hans, *L'edilizia in Europa prima della Rivoluzione Industriale*, dans Cavaciocchi Simonetta (dir.), « *L'edilizia prima della rivoluzione industriale. Secc. XIII-XVIII. Atti della Trentaseiesima settimana di studio, Istituto internazionale di storia economica* », F. Datini, Florence, 2005.
 - Pometta E., Chiesa V., *Storia di Lugano*, Istituto Editoriale Ticinese, Lugano-Bellinzona, 1942.
 - Redi Fabio, *I laterizi nell'edilizia medievale a Pisa e a Lucca. Produzione, impiego, cronologia*, dans « *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un matériau* », Atti del
-

-
- colloquio internazionale, Centre d'histoire urbaine de l'ENS de Fontenay/Saint-Cloud, Rome, 2000, pp. 193-218.
- Reggiori Ferdinando, *Il monastero olivetano di San Vittore al Corpo e la sua rinascita quale sede del Museo nazionale della scienza e della tecnica "Leonardo da Vinci"*, Milan, Silvana editoriale d'arte, 1954, pp. 97.
 - Riccobono Salvatore, Baviera Giovanni, Ferrini Contardo, Furlani Giuseppe, Arangio-Ruiz Vincenzo, *Fontes Iuris Romani Antejustiniani, Editio altera aucta et emendata*, Florentiae, apud S. a. G. Barbèra, 1940–1943, pp. 800.
 - Ricetti Alessandra, Renoldi Iacopo, *Il Naviglio Grande e il sistema dei navigli che verrà, progetti per la multifunzionalità da Vizzola Ticino a Milano*, Mémoire de Master en architecture, Politecnico di Milano, Rapporteur Prof. Boatti Antonello, Année Académique 2015-2016, Milan, pp. 249.
 - Righini Ponticelli Silvia et Di Silvestro Aldo, *L'Ospedale Maggiore dalla seconda metà del '400 all'inizio del '600*, dans « La Ca' Granda di Milano. L'intervento conservativo sul cortile richiniano », Silvana, Cinisello Balsamo (Mi), 1993.
 - Rusconi Gio. Antonio, *Della architettura di Gio. Antonio Rusconi, con centosessanta figure dissegnate dal medesimo, secondo i precetti di Vitruvio, e con chiarezza, e breuità dichiarate libri dieci*, Venise, i Giolitti, 1590, pp. 148.
 - Sabathier Cécile, *La figure d'entrepreneur du bâtiment au prisme des comptabilités des chantiers urbains. Le cas d'un parcours individuel à Albi aux XIV^e et XV^e siècles*, pp. 41-55.
 - Salari Giovanni, *Statistica generale della regia città di Milano*, Milan, 1840.
 - Saviane Nicoletta, *Murature*, dans M. Baumgartner (dir.), « Roma Rinascete. La città antica tra Quirinale e Pincio », pp. 160-168.
 - Schinz Hans Rudolf, *Descrizione della Svizzera italiana nel Settecento*, Armando Dadò editore, Locarno, 1985, pp. 466.
 - Sella Domenico, *Salari e Lavoro nell' Edilizia Lombarda durante il Secolo XVII*, Pavie, Ed. Succ. Fusi, 1968, pp. 168.
 - Squassina Angela, *Murature di mattoni medievali a vista e resti di finiture a Venezia*, dans « Archeologia de la architectura », n°8, 2011, Madrid, pp. 239-271.
 - Tamagno Elena, *Fornaci. Terre e pietre per l'ars aedificandi. Con un saggio introduttivo di Roberto Gabetti*, Umberto Allemandi & C., Turin, 1987, pp. 174.
 - Vaquero Piñeiro Manuel, *Costruttori lombardi nell'edilizia privata romana del XVI secolo*, dans « Mélanges de l'Ecole française de Rome. Italie et Méditerranée », tome 119, n.2, 2007, dans « L'Economie de la construction dans l'Italie moderne », pp. 569.
 - Vercelloni Virgilio, *Atlante storico di Milano, città di Lombardia*, Milan, Officine Arti Grafiche Lucini, 1987.
 - Vérin Hélien, *Entrepreneures, entreprise : histoire d'une idée*, Paris, Classiques Garnier, 2011 (1^e éd. 1982), pp. 271.
 - Verri Pietro, dans C. A. Vianello (dir.), *Considerazioni sul commercio dello Stato di Milano*, Milan, Università Commerciale Luigi Bocconi, istituto di Storia Economica, 1939, pp. 234.
 - Volpe Rita, *Laterizio: scelta, trasporto e organizzazione dei cantieri*, pp. 231-237, dans Bukowiecki Evelyne, Volpe Rita, Wulf-Rheidt Ulrike (dir.), « Archeologia dell'Architettura: il laterizio nei cantieri imperiali Roma e il Mediterraneo », Atti del I workshop "Laterizio", XX, All'Insegna del Giglio, Rome, 2015, pp. 248.
 - Von Bonstetten Karl Viktor, *Lettere sopra i baliaggi italiani, (Locarno, Valmaggia, Lugano, Mendrisio)*,
-

Armando Dado' Editore, 1986.

- Zanoboni Maria Paola, *Il commercio del legname e dei laterizi lungo il Naviglio Grande nella seconda metà del '400*, pp.75-118, dans « Nuova Rivista Storica », Anno LXXX (1996) – Fascicolo 1, Società Editrice Dante Alighieri, Rome, 1996, pp. 203.
- Zanoboni Maria Paola, *L'acqua come spazio economico: attività commerciali e manifatturiere lungo i navigli milanesi (sec. XV)*, pp. 143-193, dans « Storia economica », Anno XVI (2013) – n. 1, Edizioni Scientifiche Italiane, pp. 223.
- Fondazione Sviluppo Ca' Granda. *Fallavecchia. (Possessione Maggiore e Minore, Agenzia)*, Fiche historique, Province de Fallavecchia – Morimondo, pp. 16.
- Gruppo Culturale di Corte Franca, *Fornaci a Corte Franca tra storia e memoria. Il lavoro manuale*, Ed. Grafiche SIZ, Vérone, 2008, pp. 159.
- Panneaux de l'exposition : *Lavorare di fornasaro col far matoni quadrelli e coppi*, Musée du Malcantone, Curio, Suisse.
- *Sommario de gli Ordini Partinenti a gli S.ri Ufficiali de l'Inclita Comunità di Milano*, in Milano, Pier Paolo Gottardo Pontio, 1580, pp. 134.
- *Sommario delli ordini pertinenti al tribunale di provisione della città, et Ducato di Milano*, in Milano, Cesare Malatesta Stampatore, 1580-1613, pp. 176.

Archives consultées pour la rédaction de le mémoire avec abréviations :

- Archivio di Stato di Milano (ASMi), Mappe Attivazione (M.A.), *Mappa (M.)*, *Foglio (F.)*, cartella (cart.), rogito (rog.).
- Archivio dell'Ospedale Maggiore di Milano (AOMMi), Parte Storica (P.S.), *patrimonio attivo (p.a.)*, busta (b.).
- Archivio Parrocchiale di San Vittore al Corpo (AP SVC).

Archives citées par la bibliographie avec abréviations :

- Archivio di Stato di Milano (ASMi), *parte antica (p.a.)*, *parte moderna (p.m.)*, filza (fil.).
- Archivio storico civico di Milano (Ascmi).

LA PRODUCTION ET LE RÉEMPLOI DE LA BRIQUE À MILAN À L'ÉPOQUE MODERNE

Résumé

Le thème de la **production** et de le **réemploi** de la **brique** à l'**époque moderne** à **Milan** est un sujet assez débattu par les historiens car il y a peu de preuves documentaires et beaucoup de difficultés. L'étude attentive des dynamiques de production, ainsi que des méthodes et des formes de travail et des institutions, joue un rôle décisif : l'évolution de la **corporation** et la naissance de l'**entrepreneuriat milanais moderne** sont les facteurs déterminants du processus de fabrication et sont également à l'origine de la dispersion de la plupart des sources. Heureusement, des traces de sites de production de briques ont été bien conservées dans certains documents, peu nombreux. Le recensement du **cadastre Teresien** constitue avant tout la base cognitive fondamentale : la cartographie est un trésor de données relatives aux **fours**, à l'**infrastructure de transport** et à l'approvisionnement en **matières premières**.

Le rapport économique entre la production et la réutilisation de la brique a toujours été vital dans l'histoire constructive de Milan et ce n'est que grâce à la compréhension du phénomène de production qu'il est possible d'étudier le difficile sujet de la réutilisation. Ce n'est pas par hasard que l'attention est portée sur la **période préindustrielle** car c'est celle qui contient divers témoignages peu étudiés de cette pratique transmise depuis l'époque classique. Les techniques traditionnelles de **démolition**, de réutilisation et de recyclage des différents matériaux utilisés sur le **chantier**, dont la brique est la plus représentative, constituent le véritable cœur du problème et l'étude de quelques cas concrets dans le milieu de la construction milanais permet une compréhension préliminaire et généralisée du phénomène.

Dans la transposition à l'époque actuelle, l'ouvrage tente de traiter la question du recyclage et de la démolition, en mettant en évidence la différence substantielle entre l'ère moderne et l'ère contemporaine hautement industrialisée. La question de le réemploi dans le secteur du bâtiment, compte tenu des politiques environnementales et de sauvegarde de ces dernières années, semble aujourd'hui plus que jamais au premier plan et c'est pourquoi il est jugé essentiel de comprendre les raisons et les méthodes qui, dans le passé, constituaient une véritable ressource.

Abstract

The theme of the **production** and **reuse** of **brick** during the **Modern era** in **Milan** is a subject debated by historians because there are few documentary evidence and many difficulties. The careful study of production dynamics, as well as the methods and forms of work and institutions, play a decisive role: the evolution of the **corporation** and the birth of **modern Milanese entrepreneurship** are the determining factors in the manufacturing process and are also the cause of the dispersion of most of the sources. Fortunately, traces of brick production sites have been well preserved in some, few documents. The census of the **Teresian cadastre**, above all, constitutes the fundamental cognitive basis: the cartography is a treasure chest of data relating to **furnaces**, **transport infrastructures** and the supply of **raw materials**.

The economic relationship between production and reuse of brick has always been vital in the history of Milanese construction and only thanks to an understanding of the production phenomenon is it possible to study the difficult subject of reuse. It is not by chance that the attention is focused on the **pre-industrial period** because it is the one that contains various little investigated testimonies of this practice handed down since the Classical era. The traditional techniques of **démolition**, reuse and recycling of the various materials used on the **construction site**, of which brick is the most representative, constitute the real core of the issue and the study of some concrete cases in the Milanese construction scene allows a preliminary and generalised understanding of the phenomenon.

In its transposition to the present day, the work attempts to deal with the issue of site recycling and demolition, highlighting the substantial difference between the modern era and the highly industrialised contemporary era. The issue of reuse in the building sector, in view of the environmental and safeguard policies of recent years, seems today more than ever to be in the foreground and for this reason it is considered essential to understand the reasons and methods that in the past constituted a real resource.

Spécialité : Histoire des techniques - UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE

Mots-clés : production ; réemploi ; brique ; époque moderne ; Milan ; corporation ; entrepreneuriat milanais moderne ; cadastre Teresien ; fours ; infrastructure de transport ; matières premières ; période préindustrielle ; démolition ; chantier.

Keywords : production ; reuse ; brick ; Modern era ; Milan ; corporation ; modern Milanese entrepreneurship ; Teresian cadastre ; furnaces ; transport infrastructures ; raw materials ; pre-industrial period ; demolition ; construction site.

Master TPTI

www.tpti.eu