Artefact

Techniques, histoire et sciences humaines

4 | 2016

L'Europe technicienne, XV^e-XVIII^e siècle

L'exploitation des aluns méditerranéens dans l'Europe de la Renaissance

Didier Boisseuil

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/530>

DOI : 10.4000/artefact.530

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

Association Artefact. Techniques histoire et sciences humaines, Presses universitaires du Midi

Édition imprimée

Date de publication : 1 octobre 2016

Pagination : 387-394

ISBN : 978-2-7535-5174-9

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Didier Boisseuil, « L'exploitation des aluns méditerranéens dans l'Europe de la Renaissance », *Artefact* [En ligne], 4 | 2016, mis en ligne le 07 juillet 2017, consulté le 15 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/artefact/530>

Artefact, Techniques, histoire et sciences humaines est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

L'exploitation des aluns méditerranéens dans l'Europe de la Renaissance

Didier BOISSEUIL¹

Les aluns sont des sulfates, essentiellement le sulfate double d'aluminium et de potassium, qui ont joué un rôle important dans l'essor industriel et économique européen à partir de la fin du Moyen Âge, notamment parce qu'ils ont servi de mordant en teinturerie, avant de compter parmi les premiers produits chimiques étudiés et analysés au XVIII^e siècle². Une équipe internationale réunissant depuis plus de deux années, dans le cadre d'un Groupe de recherche international du CNRS³, des chercheurs italiens, espagnols, belges et français, se propose d'analyser la production, la circulation, les usages de ce produit entre le XIII^e et le XVI^e siècle. Il s'agit, à partir de données très diverses (archivis-

tiques, archéologiques, etc.) rassemblées à l'échelle européenne, dans le bassin méditerranéen comme en Flandre, de réfléchir à la fois sur les modalités de réalisation de l'alun au moment où prend son essor une véritable industrie de ce produit dans le bassin méditerranéen, d'abord oriental puis occidental, sur les acteurs de son commerce, notamment les hommes d'affaires italiens qui le commercialisèrent dans toute l'Europe, et sur son rôle dans la fabrication de très nombreux produits manufacturés. Plus largement, il s'agit d'analyser le rôle d'une matière première dans l'essor économique et technique européen à l'aube des temps modernes.

387

Production d'aluns

Les aluns ont été employés dans différents cycles de production depuis au moins l'Antiquité. Dans le monde romain, ils proviennent essentiellement des îles Éoliennes (de Lipari)⁴. Il s'agit alors d'un alun natif, issu des manifestations hydrothermales. À partir du XIII^e siècle, il est produit en Anatolie à l'aide de roches alunifères (alunite) et selon un procédé

technique relativement simple. Plusieurs sites de production – que l'on qualifie parfois d'alunières – sont attestés, mais le plus connu est celui de Phocée, dans le golfe de Smyrne. Cet alun est largement commercialisé en Occident sous le nom « d'alun de roche », comme l'atteste la *Pratica della Mercatura* de Balduccio Pegolotti⁵. Toutefois, manuels commer-

ciaux, registres de douanes ou contrats commerciaux révèlent une plus ample variété d'aluns circulant sous des noms différents en Méditerranée. À partir du milieu du ^{xv}^e siècle, l'acheminement de l'alun oriental diminue en raison de la présence ottomane en Anatolie. Les alunières tombent sous domination turque, contraignant leurs exploitants à payer tribut⁶. Parallèlement, sous la contrainte du pape, les Occidentaux sont amenés à renoncer à leurs importations alors que leurs stocks diminuent⁷. Néanmoins, la production orientale demeure, notamment à Mytilène (Lesbos) où les Gattilusio possèdent une puissante seigneurie⁸, et une partie continue à rejoindre l'Occident via Venise, malgré l'interdit pontifical⁹.

L'essor de nouveaux sites de production en Occident permet avantageusement de compenser les approvisionnements orientaux. Le centre le plus important prend essor, peu après 1460, dans le Patrimoine de Saint-Pierre, sur un immense gisement d'alunite situé au cœur des monts de Tolfa, à proximité de la cité médiévale de Corneto, actuelle Tarquinia; le pape Pie II, dans ses *Commentaires*, en attribue la découverte à Giovanni di Paolo da Castro, le fils d'un important juriste. L'activité est très rapidement contrôlée par la Chambre apostolique qui reconnaît à trois associés, Bartolomeo Framura, Alfonso Gaetani et Giovanni da Castro, l'exclusivité de la production sous le contrôle technique d'un Génois, Biagio di Centurione Spinola¹⁰. Les vicissitudes de cette entreprise exceptionnelle, qui marqua l'histoire économique de l'Occident par son ampleur et son organisation verticale, sont établies, pour l'époque moderne,

par Jean Delumeau¹¹. La production atteint très rapidement plusieurs milliers de cantares, l'unité de poids alors couramment utilisée pour certains pondéreux qui équivaut une cinquantaine de kilogrammes.

L'ampleur de la production de Tolfa a longtemps occulté l'existence d'autres foyers de production dans le bassin méditerranéen occidental, à partir du milieu du ^{xv}^e siècle (figure 1). Des enquêtes récentes ont, en effet, révélé ou approfondi l'étude de plusieurs sites : en Italie, d'abord, dans le royaume de Naples, à Agnano et à Ischia¹²; dans le sud de la Toscane, en Maremme, autour de Massa Maritima près de l'Accesa et Castel di Pietra, à Monterotondo Marittimo, Campiglia Marittima, Sasso [Pisano] et à Montioni, près de Piombino¹³; dans la péninsule ibérique, à Mazarròn, puis à Rodalquilar¹⁴. Bien que nous connaissions mal leur existence, d'autres sites ont été prospectés et peut-être exploités comme en Sicile¹⁵.

Les procédés techniques mobilisés pour cette industrie sont partiellement connus. Ils sont décrits, assez longuement, pour la première fois, dans l'œuvre du Siennois Vannoccio Biringucci, *De la Pirotechnia*, puis repris par Agricola dans son *De re metallica* (figure 2). Ce procédé, que l'on peut qualifier d'industriel¹⁶, comprend quatre étapes principales (figure 3)¹⁷ et permet d'obtenir en quantité, de façon régulière, un alun de qualité constante (du sulfate double d'aluminium et de potassium). Il a été montré qu'il correspond parfaitement au fonctionnement d'une alunière récemment fouillée par une équipe d'archéologues de l'université de Sienne, sur le site de Monteleo, à

FIG. 1. – Les principaux sites de production d'alun dans seconde moitié du xv^e siècle. 1. Phocée. 2. Lesbos. 3. Agnano. 4. Ischia. 5. Lipari. 6. Caltanissetta. 7. Castrogiovanni (act. Enna). 8. Paternò. 9. Tolfa. 10. Sasso [Pisano]. 11. Montioni. 12. Monterotondo Marittimo. 13. Massa Marittima. 14. Accesa. 15. Campiglia Marittima. 16. Pietra. 17. Mazarrón.

FIG. 2. – La production d'alun d'alunite, d'après Agricola, *De re metallica libri XII*, « quibus officia, instrumenta, machinae ac omnia... ad metallicam spectantia non modo... describuntur, sed et per effigies... ob oculos ponuntur... Ejusdem de animantibus subterraneis liber... », 1621, p. 460.

FIG. 3. – Le cycle de production d'alun d'alunite, d'après Biringucci (copyright Luisa Dallai).

Monterotondo Marittimo, une commune de la Maremme, dans l'actuelle province de Grosseto¹⁸. Les principales structures de production – une batterie de fours de calcination – datent de l'extrême fin du xv^e siècle ou du début du xvi^e. Elles sont très vraisemblablement à mettre en relation avec une entreprise industrielle dirigée par un aristocrate siennois, Rinaldo Tolomei, dont la comptabilité laisse voir la régularité de la production¹⁹. Néanmoins, les structures de production dans leur ensemble, à l'échelle de la Méditerranée, demeurent encore mal connues. De même, les débuts de la puissante industrie pontificale sont encore à préciser. Si le rôle des associés et leur relation avec la Chambre apostolique sont désormais mieux établis²⁰, en revanche, les modalités techniques de la

production (la forme des ateliers) restent encore à étudier.

Plus à l'est, notre connaissance des sites est encore plus imparfaite, alors que le procédé semble avoir pris essor en Anatolie au xiii^e siècle. Il conviendrait pourtant d'éclaircir les processus techniques dans la mesure où ils peuvent, même marginalement, différer de ceux proposés par Biringucci – comme cela est vraisemblablement le cas à Mazarrò²¹ – et qu'ils nous permettraient, en ouvrant éventuellement la voie à des recherches expérimentales, de mieux saisir la nature et, le cas échéant, les particularités des produits réalisés. Cette perspective est fondamentale, car elle doit aider à mieux saisir le rôle des aluns dans des cycles de production artisanaux ou industriels.

Les usages des aluns

Assurément, c'est dans les cycles de production des textiles que les aluns, et notamment l'alun d'alunite, paraissent avoir été régulièrement employés et avec le plus de profit. Leur usage est attesté dès l'Antiquité, mais surtout à la fin de l'époque médiévale. Les aluns servent principalement de mordants en teinturerie : Vannoccio Biringucci affirme avec emphase « qu'ils étaient aussi nécessaires au teinturier que le pain à l'homme²² ». Néanmoins, ils ne servent pas systématiquement pour teindre tous les draps. Ainsi, n'apparaissent-ils pas parmi les matières premières utilisées dans les ateliers florentins de la fin xiv^e siècle²³. Les teintures employant les colorants de la famille de l'indigo (indigo, pastel et pourpres animales) et ceux contenant des tanins ne nécessitent pas l'emploi de mordants²⁴. Les aluns semblent avoir été utilisés de façon privilégiée pour réaliser des produits de luxe : des draps de soie et certains draps de laine, comme l'atteste un bel échantillonage d'un atelier de teinturerie du xviii^e siècle. Ils ont aussi été employés dans l'industrie drapière flamande à la fin du Moyen Âge, mais il convient de rester très attentif à leur usage selon les lieux (villes ou ateliers) (**illustration 37, cahier couleur**).

Ils ne sont pas seulement employés dans l'artisanat ou l'industrie textile, mais aussi dans d'autres cycles de production qui nous sont partiellement connus, comme l'attestent toute une littérature technique ou bien même de multiples recettes²⁵. Ils servent dans la tannerie, en particulier à traiter les peaux les plus fines pour obtenir une blancheur appréciée²⁶. Leur usage est

aussi attesté en métallurgie. Les aluns permettent, dans la phase finale du processus de frappe monétaire, de blanchir les pièces de monnaie d'argent pour leur donner de l'éclat²⁷. Ils ont joué aussi un rôle important dans la fixation des pigments colorés et servi à l'élaboration de peinture, d'encre colorées, notamment pour les enluminures. Ils entrent dans la composition de médicaments et peut-être aussi dans la fabrication du papier ou du verre²⁸. Cette polyvalence des usages interroge sur la qualité reconnue, attendue des aluns. Pour quels effets les hommes de la fin du Moyen Âge et, par la suite, ceux de l'époque moderne les employaient-ils²⁹ ?

Ces usages diversifiés obligent aussi à considérer ceux qui employaient ou manipulaient les aluns. Étaient-ils tous des artisans, des techniciens ? À côté des teinturiers comme Joanot Valero de Valence, quels ouvriers savent-ils vraiment utiliser l'alun³⁰ ? De quelles compétences exactement disposent les *aluinzieders* de Bruges qui, au xv^e siècle, servent d'intermédiaires spécialisés entre les commerçants importateurs et les fabricants de draps ou les ouvriers de leurs ateliers³¹ ? Cela amène à réfléchir davantage sur les chaînes opératoires et les structures de production, sur le rôle de quelques acteurs essentiels comme les métiers urbains, les donneurs d'ouvrages. Sur près de trois siècles, ces structures ont-elles été stables ou bien ont-elles connu des évolutions ? Ont-elles suscité une demande qui aurait structuré les échanges ? Ces questions invitent à être particulièrement attentifs aux flux (quantité, qualité) et aux acteurs du commerce des aluns.

La circulation de l'alun

Afin de saisir l'origine des aluns, il convient d'étudier précisément leur circulation, ce qui présente quelques difficultés. Jusqu'ici, l'activité exemplaire de quelques marchands prestigieux a conduit à considérer le commerce de l'alun comme une pratique monopolistique³². Il faut convenir que l'activité de Benedetto Zaccaria qui, dès la fin du ^{xiii}^e siècle, parvient à commercialiser la totalité de l'alun produit à Phocée³³, ou celle d'Agostino Chigi qui, très vraisemblablement au début du ^{xvi}^e siècle, réussit à contrôler la totalité des sites méditerranéens et à imposer sa production³⁴, constituent des entreprises exemplaires qui fascinent encore de nos jours³⁵. Toutefois, combien d'autres acteurs furent-ils les intermédiaires discrets et plus concurrentiels de son commerce ? Combien sont-ils ceux qui, s'efforçant de contrôler un ou plusieurs marchés urbains, échouèrent ? Ainsi, la banque Médicis chercha-t-elle à imposer en Flandre l'alun qu'exportait sa filiale de Rome, « appaltatrice » de l'alun de Tolfa³⁶. L'abondante correspondance échangée entre Laurent le Magnifique et Tommaso Portinari, son facteur installé à Bruges, révèle les nombreuses et périlleuses tractations entreprises par les Florentins pour convaincre Charles le Téméraire d'imposer l'alun de Rome dans ses États³⁷. Ces tentatives furent un échec car de puissants industriels réunis en métiers s'opposèrent à la mise en place de ce monopole. Raymond de Roover a jugé sévèrement cette politique qu'il considérait comme en partie responsable de la faillite de la banque Médicis³⁸, car, pour obtenir ce potentiel avantage, Portinari avait dû prêter beaucoup au prince. Marc

Boone a récemment cherché à minimiser les responsabilités du Florentin, en soulignant qu'il lui était bien difficile de résister aux sollicitations pressantes du duc de Bourgogne³⁹. Ces vicissitudes, néanmoins, occultent l'essentiel. Il a existé pendant plusieurs siècles un véritable trafic de l'alun méditerranéen, un trafic relativement ample, probablement régulier et plutôt diffus qui unissait les quelques sites de production à de très nombreux ports européens et, par capillarité, aux villes ou campagnes proches, un trafic qui paraît plus simple à suivre que celui d'autres produits, pourtant essentiels au développement européen, comme le fer. C'est d'ailleurs cette relative « traçabilité » qui nous a incité à étudier le commerce comme une « commodity chain⁴⁰ ». Cette notion est directement empruntée aux travaux d'Immanuel Wallerstein et s'inscrit dans le cadre de ses analyses sur le système-monde⁴¹. Toutefois, il ne s'agit pas d'illustrer d'une quelconque façon les inégalités d'échanges entre le Nord et le Sud, mais de se donner les moyens d'observer méthodiquement, scrupuleusement, les réseaux qui soutiennent la circulation d'alun⁴². Il s'agit d'analyser les transactions dont l'alun faisait l'objet, en considérant non seulement les acteurs et la dénomination des produits, mais aussi les lieux d'échange (places, marchés), de stockage (entrepôts), de taxation (péages), les moyens de leur circulation (bateaux, train de mules, etc.). Cette entreprise, délicate, est fondée sur l'exploitation de fonds documentaires variés (actes notariés, registres de fiscalité indirecte, comptabilités d'entreprises). Elle passe par la mise en œuvre d'une base de don-

nées susceptible de mettre en correspondance des informations disparates. Cette enquête ne cherche pas à être exhaustive, mais à révéler une structure, une architecture dans ses principaux traits et dans ses évolutions, à l'échelle de l'Europe. Elle doit permettre de mieux illustrer les conditions de formation des marchés d'un produit qui est parvenu à s'imposer dans plusieurs secteurs industriels européens, sans être indispensable toutefois.

Ainsi, l'étude de l'alun offre les moyens d'éclairer le rôle d'une matière première dans l'essor économique européen, au moment où prend son essor la consommation de produits manufacturés.

Notes

1. Maître de conférences à l'université François Rabelais de Tours, Centre d'études supérieures de la Renaissance. Responsable du Groupe de recherche international du CNRS *Exploitation of Mediterranean Alums in Europe* (2013-2017). Contact [didier.boisseuil@univ-tours.fr].

2. Charles SINGER, *The earliest chemical industry : an essay in the historical relations of economics and technology illustrated from the alum trade*, préf. Derek Spence, Londres, The Folio Society, 1948.

3. *Exploitation of Mediterranean alums in Europe* [https://aluns.hypotheses.org/].

4. Philippe BORGARD, Jean-Pierre BRUN, Maurice PICON (dir.), *L'alun de Méditerranée*, Naples, Centre Jean Bérard - Aix-en-Provence, Centre Camille Jullian, Collection du Centre Jean Bérard, 23, 2005.

5. Francesco Balducci PEGOLLOTTI, *La pratica della mercatura*, éd. Allan Evans, Cambridge (Massachusetts), Mediaeval Academy of America, 1936. Le manuscrit qui a servi à l'édition du texte n'est pas autographe, c'est une version recopiée par Filippo di Niccolao Frescobaldi, achevée le 19 mars 1472, actuellement conservée à la Biblioteca Riccardiana de Florence.

6. Suraiya FAROQHI, « Alum production and alum trade in the Ottoman Empire », *Wiener Zeitschrift für Kunde des Morgenlandes*, 71, 1979, p. 153-175.

7. Michele MONACO, « Il monopolio dell'allume dello Stato della Chiesa nel primo decennio del secolo XVI », *Archivi e Cultura*, 17, 1983, p. 96; Jules FINOT, « Le commerce de l'alun dans les Pays Bas

et la bulle encyclique du pape Jules II en 1506 », *Bulletin du Comité des travaux historiques et scientifiques*, 1902, p. 418-431.

8. Guistina OLGATI, « Il commercio dell'allume nei domini dei Gattilusio nel xv secolo », *Πράκτικα Σύνεδριου "Οι Γατελούζοι τής Λέσβου"*, 9-11 Σεπτεμβρίου 1994, Μυτιλήνη, A. MAZARAKIS (éd.), « Μεσαιωνικά Τετράδια », 1 (1996), p. 373-398.

9. Enrico BASSO, « Prima di Tolfa : i mercanti genovesi e l'allume orientale », *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge* [en ligne], 126-1 | 2014, consulté le 30 mai 2016. [http://mefrm.revues.org/1612].

10. Giuseppe ZIPPEL, « L'allume di Tolfa e il suo commercio », *Archivio della Società Romana di Storia Patria*, 30, 1907, p. 5-51, 389-462, précisément p. 16.

11. Jean DELUMEAU, *L'alun de Rome, xv^e-xix^e siècles*, Paris, SEVPEN, 1962.

12. Amedeo FENIELLO, *Les campagnes napolitaines à la fin du Moyen Âge. Mutations d'un paysage rural*, Rome, École française de Rome, 2005.

13. Didier BOISSEUIL, « L'alun en Toscane à la fin du Moyen Âge », in Ph. BORGARD, J.-P. BRUN et M. PICON (dir.) *L'alun de Méditerranée*, op. cit., p. 105-117.

14. David Igual LUIS, « La producción y el comercio del alumbre en los reinos hispánicos del siglo xv », *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge* [en ligne], 126-1 | 2014, consulté le 1^{er} juin 2016 [http://mefrm.revues.org/1681]; Felipe Ruiz MARTÍN, *Los alumbres españoles : un índice de la coyuntura económica europea en el siglo xvi*, Madrid, Bornova, 2005.

15. David JACOBY, « Production et commerce de l'alun oriental en Méditerranée, xi^e-xv^e siècles », in Ph. BORGARD, J.-P. BRUN et M. PICON (dir.), *L'alun de Méditerranée*, op. cit., p. 219-267.

16. Sur la notion d'industrie au Moyen Âge, Philippe BRAUNSTEIN, « L'industrie à la fin du Moyen Âge : un objet historique nouveau? », in Louis BERGERON et Patrice BOURDELAIS (dir.), *La France n'est-elle pas douée pour l'industrie?*, Paris, Belin, 1998, p. 25-40.

17. Maurice PICON, « La préparation de l'alun à partir de l'alunite aux époques antiques et médiévales », in Pierre PÉTREQUIN, Philippe FLUZIN, Jacques THIRIOT, Paul BENOÎT (éd.), *Arts du feu et productions artisanales. XX^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, éditions APDCA, 2000, p. 519-530.

18. Luisa DALLAI, « L'allumiera di Monteleone nel territorio di Monterotondo Marittimo », *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge* [en ligne], 126-1, 2014, consulté le 14 août 2015 [http://mefrm.revues.org/1962].

19. Didier BOISSEUIL, Pascal CHAREILLE, « L'exploitation de l'alun en Toscane au début du

xvi^e siècle : l'alunière de Monterotondo et la société de Rinaldo Tolomei », *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge*, 121-1, 2009, p. 9-28.

20. Ivana AIT, « I Margani e le miniere di allume di Tolfa : dinamiche familiari e interessi mercantili fra xvi e xvi secolo », *Archivio Storico Italiano*, 168, 2010, p. 231-262.

21. Maria MARTÍNEZ ALCALDE, « El ejercicio del hazer lalum. El proceso de fabricación del alumbre en una fábrica del siglo xvi », in Maria MARTÍNEZ ALCALDE et Magdalena CAMPILLO MÉNDEZ (dir.), *El Siglo del Milagro. Casas y villa de los alumbres de Almazarrón. "El ejercicio del hazer lalum"*, Murcie, Ayuntamiento de Mazarrón, 2006, p. 48-58.

22. « Anchor li tintori di panni et lane, alli quali non le altrimenti necessario chel pane a l'homo [...] », Vannoccio BIRINGUCCI, *De la Pirotechnia*, Venise, 1540, fol. 31.

23. Franco FRANCESCHI, « Più necessario ai tintori del pane all'uomo'. L'allume e la manifattura tessile toscana del tardo Medioevo », in Massimo BAIONI, Patrizia GABRIELLI, Camillo BREZZI (éd.), *Non solo storia. Saggi per Camillo Brezzi*, Cesena, Il Ponte Vecchio, 2012, p. 127-136.

24. Dominique CARDON, *Le monde des teintures naturelles*, Paris, 2003. Pour un aperçu de recettes, Francesco AMMANATI, « Gli opifici lanieri di Francesco di Marco Datini », in Giampiero NIGRO (éd.), *Francesco di Marco Datini. L'uomo il mercante*, Florence, 2010, p. 497-524.

25. Un inventaire des recettes est actuellement réalisé par [http://www.ulg.ac.be/cms/c_5359988/fr/colour-context-recreer-les-couleurs-anciennes].

26. Claire CHAHINE, « L'utilisation de l'alun dans la transformation de la peau en cuir », in Ph. BORGARD, J.-P. BRUN et M. PICON (dir.), *L'alun de Méditerranée*, op. cit., p. 299-309; Riccardo CORDOBA DE LA LLAVE, « Late medieval Italian recipes for leather tanning », in Riccardo CORDOBA DE LA LLAVE (éd.), *Craft treatises and handbooks. The dissemination of technical knowledge in the Middle Ages*, Turnhout, Brepols, 2013, p. 271-298.

27. Florian TEYREGEOL, Adrien ARLES, « Le procédé de blanchiment dans les ateliers monétaires français aux xv^e-xvi^e siècles : approche archéométrique et expérimentale », *Anuario des estudios medievales*, 41/2, 2011, p. 123-146.

28. Guy TURNER, « Allume catina and the aesthetics of Venetian "Cristallo" », *Journal of design history*, 12-2, 1999, p. 111-122.

29. C'est d'ailleurs dans cette perspective que Chaptal a étudié les aluns, J.-A. CHAPTAL, « Analyse comparée de quatre sortes d'alun connues dans le commerce avec observations sur leur nature et leur usage », *Annales de chimie*, XXII, 1799.

30. Lluís CIFUENTES I COMAMALA, Ricardo CORDOBA DE LA LLAVE, *Tintorería y medicina en la Valencia del siglo xv. El manual de Joanot Valero*, Barcelone, Consejo superior de investigaciones científicas, 2011.

31. Alfons K. L. THIJS, *Van «werkwinkel» tot «fabriek». De textielnijverheid te Antwerpen (einde 15^e-begin 19^e eeuw)*, Bruxelles, Gemeentekrediet, 1987, p. 84.

32. Armando SAPORI, « Monopoli e pratiche capitalistiche : l'allume nel Quattrocento », *Studi di storia economica*, III, 1967, p. 331-335.

33. Roberto SABATINO LOPEZ, *Genova marinara nel Duecento. Benedetto Zaccaria ammiraglio e mercante*, Messine/Milan, G. Principato, 1933.

34. Voir les travaux en cours de Ivana Ait ; pour un aperçu des pratiques commerciales d'Agostino Chigi, Felix GILBERT, *The Pope, his banker and Venice*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1980.

35. Comme dans le livre récent de Pierre-Noël GIRAUD, *Le commerce des promesses. Petit traité sur la finance moderne*, Paris, Le Seuil, 2001, qui débute par une présentation idéalisée des stratégies de Benedetto Zaccaria.

36. Le scénario est décrit par Enrico FIUMI, *L'impresa di Lorenzo de' Medici contro Volterra (1472)*, Florence, L. S. Olschki, 1948.

37. Armand GRUNZWEIG, *Correspondance de la filiale de Bruges des Médicis*, Bruxelles, M. Lamertin, 1931.

38. Raymond DE ROOVER, *The rise and decline of the Medici bank*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1963.

39. Marc BOONE, « Apologie d'un banquier médiéval : Tommaso Portinari et l'État bourguignon », *Le Moyen Âge*, 105, 1999, p. 31-54.

40. Ivana AIT, Enrico BASSO, Didier BOISSEUIL, Luisa DALLAI, Jan DUMOLYN, David Igual LUIS, Bart LAMBERT et Francesca Romana STASOLLA, « A chemical compound in a commodity chain : the production, distribution and industrial use of alum in the Mediterranean and the textile centers of Northwestern Europe (Thirteenth-Sixteenth Centuries) », *Early Modern History* (à paraître).

41. Michael L. DOUGHERTY, « Theorizing theory : origins and orientations of commodity chain analysis », *The global studies Journal*, 1-3, 2008, p. 29-38.

42. Selon une perspective esquissée notamment dans Damien COULON, Christophe PICARD, Dominique VALÉRIAN (dir.), *Espaces et réseaux en Méditerranée médiévale, II, La formation des réseaux*, Paris, Bouchene, 2010 ; Andrea CARACUSI, Christof JEGGLE (éd.), *Commercial networks and European cities, 1400-1800*, Londres, Pickering & Chatto, 2014.