HAL open science

Géographie de la production et réseaux de distribution des métaux précieux au Moyen Âge (XIIIe-XVe siècle). Observations à partir de manuels de marchand italiens

Nicolas Minvielle Larousse

▶ **To cite this version:**

Nicolas Minvielle Larousse. Géographie de la production et réseaux de distribution des métaux précieux au Moyen Âge (XIIIe-XVe siècle). Observations à partir de manuels de marchand italiens. Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge, 2022, 134 (2), pp.363-400. 10.4000/mefrm.11203 . halshs-03898915v2

HAL Id: halshs-03898915

https://shs.hal.science/halshs-03898915v2

Submitted on 15 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

MEFRM – 134/2 – 2022, p. 357-394.

Géographie de la production et réseaux de distribution des métaux précieux au Moyen Âge (XIIIe-XVe siècle)

Observations à partir de manuels de marchand italiens

Nicolas Minvielle Larousse

N. Minvielle Larousse, École française de Rome – Aix-Marseille Université, CNRS, LA3M, Aix-en-Provence – minvielle.nicolas@gmail.com

Cet article propose d'articuler les espaces de production aux réseaux de distribution des métaux précieux (argent, or, cuivre, plomb), à partir d'un commentaire quantitatif et réticulaire de sept manuels de commerce italiens de la fin du Moyen Âge. Par la cartographie des occurrences de métaux et la mise en réseau de leurs lieux d'échanges, il apparaît que la majorité des espaces de production de métaux argentifères d'Europe et de Méditerranée étaient connectés aux réseaux des marchands italiens, à l'exception de ceux du sud de la France et de la péninsule Ibérique. Deux espaces moins connus ont été mis en évidence, l'Arménie cilicienne et l'Atlas. La production et le commerce de l'or, en revanche, sont peu visibles dans les manuels. Dans un contexte où la tendance est à l'exportation de métaux du nord vers l'est et le sud de la Méditerranée, l'espace commercial italien se divise en trois ensembles : une mer orientale dominée par les Vénitiens qui s'approvisionnaient en Europe centrale et orientale, une mer occidentale partagée entre les réseaux florentins et napolitains qui s'approvisionnaient en Sardaigne, une extension septentrionale dominée par les réseaux brugeois qui s'approvisionnaient en Europe centrale et en Angleterre.

Europe, Méditerranée, Moyen Âge, économie, commerce, marchands, réseaux, métaux, mines, argent, or, cuivre, plomb

This article proposes to articulate the spaces of production to the distribution networks of precious metals (silver, gold, copper, lead), based on a quantitative and reticular commentary of seven Italian trade manuals of the late Middle Ages. Through the mapping of metal occurrences and the networking of their places of exchange, it appears that the majority of argentiferous metals production areas in Europe and the Mediterranean were connected to the networks of Italian merchants, with the exception of those in southern France and the Iberian Peninsula. Two lesser known spaces have been highlighted, Cilician Armenia and the Atlas. The production and trade of gold, on the other hand, are not very visible in the manuals. In a context where the trend was towards the export of metals from the north to the east and south of the Mediterranean, the Italian commercial space was divided into three groups: an eastern sea dominated by the Venetians who obtained their metals from central and eastern Europe, a western sea shared between the Florentine and Neapolitan networks who obtained their metals from Sardinia, and a northern extension dominated by the Bruges networks who obtained their metals from central Europe and England.

Europe, Mediterranean, Middle Ages, economy, trade, merchants, networks, metals, mines, silver, gold, copper, lead

INTRODUCTION

Cet article a un double objectif : contribuer à tracer les productions de métaux précieux à partir des manuels de commerce italiens de la fin du Moyen Âge, et expérimenter pour cela une méthode fondée sur la représentation et l'analyse de réseaux. Par métaux précieux, j'entendrai ici les métaux

monnayables, l'argent et l'or, ainsi que les principaux sous-produits de l'argent, le plomb et le cuivre[1].

De leurs espaces de productions – situés principalement dans les montagnes d'Europe, mais aussi d'Afrique et d'Asie – à leurs lieux d'échanges, d'usages et de recyclages, ces métaux faisaient l'objet d'un commerce à plusieurs échelles et participaient à façonner les structures comme les conjonctures des économies médiévales[2]. Or il est malaisé d'articuler la production à la diffusion des métaux[3]. Les sources écrites relatives aux mines évoquent rarement la destination des lingots, tandis que celles qui signalent leurs circulations indiquent tout aussi rarement leur origine[4]. C'est donc par un rapprochement de ces traces dispersées dans les actes de la pratique que les circuits se dessinent progressivement. Les sources archéologiques quant à elle autorisent des corrélations à partir de la caractérisation élémentaire et isotopique des métaux, mais nécessitent pour cela de larges référentiels de minerais et de matériaux contextualisés[5]. Là encore, c'est une succession d'opérations de terrain et d'analyses qui permettent de compléter les corpus et de consolider les hypothèses. Poursuivre ces deux longues compilations est cependant nécessaire, car le traçage des métaux est utile à deux champs de la recherche[6] : celui de l'étude des espaces de production d'abord, pour déterminer vers quels horizons se dirigent les lingots et selon quelles modalités, ce qui contribue à insérer ces espaces dans un tissu économique plus large ; celui de l'étude des divers matériaux et objets métalliques ensuite, afin de documenter leurs modalités d'approvisionnement et leurs conditions de production, en lien avec leurs usages. Je propose ici de porter le regard vers les espaces de production, en reprenant avec une approche quantitative un type de document bien connu des médiévistes : les manuels de commerce[7].

Ces manuels, que l'on nomme communément *pratica di mercatura*[8], apparaissent à la fin du XIIIe siècle et se développent aux XIVe et XVe siècles, principalement en Italie, pour renseigner les marchands sur les usages commerciaux des lieux où ils pouvaient se rendre[9]. Leurs auteurs étaient eux-mêmes des marchands ou des agents des compagnies de commerce, si bien que les informations qu'ils consignaient provenaient de leur propre expérience ou étaient rassemblées à partir de sources variées, orales ou écrites. Ces manuels sont loin d'être exempts de limites, mais se prêtent bien à une analyse quantitative et relationnelle pour établir un panorama relativement homogène des flux, sur un très large espace[10]. Compte tenu de cette adéquation, de l'intérêt de l'approche réticulaire pour étudier le commerce médiéval[11], de l'existence d'un premier exemple prometteur

1. Je remercie chaleureusement les collègues qui ont relu cet article : Virgile Cirefice, Yoann Doignon, Ségolène Maudet, Guillaume de Meritens de Villeneuve, Fernand Peloux, Pierre Savy, François Wallerich, ainsi que les deux relecteurs sollicités par le comité de lecture des *Mélanges* ; tous ayant contribué à en améliorer la forme et le fond.
2. Sur ce large thème, quelques jalons historiographiques : Bloch 1933 ; Braudel 1946 ; Bautier 1951 ; Ashtor 1971 ; Lombard 1974 ; Braudel 1979 ; Spufford 2002b ; Braunstein 2014. La pratique de ce commerce « complexe, segmenté et hétérogène », mis en perspective avec d'autres matières premières au cours de l'Antiquité et du Moyen Âge, a récemment été étudiée : Boisseuil – Rico – Gelichi 2021.
3. Même si l'on considère à la suite des auteurs de la *Corrupting Sea* (Horden – Purcell 2000, p. 392) que la redistribution est une extension des stratégies de production et de stockage – donc que l'étude de cette redistribution devrait être indissociable de celle des productions, il faut aussi constater que ce long processus est, au Moyen Âge central au moins, une suite d'étapes et d'acteurs souvent discontinue. Les intermédiaires, points de jonction entre les producteurs et les transporteurs et marchands, sont très discrets dans les sources - ce qui explique aussi l'existence de deux traditions historiographiques distinctes, l'une surtout focalisée sur la production, l'autre sur le commerce.
4. Cela rejoint la difficile perception des conditions d'acquisition des produits, entre producteurs, fournisseurs, acheteurs et consommateurs : Petrowiste 2018.
5. Voir à ce propos les contributions publiées dans Dillmann – Bellot-Gurlet 2014.
6. Pour un aperçu des recherches en cours dans ces deux domaines, dans un cadre médiéval et méditerranéen : Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019.
7. Certains de ces manuels ont déjà été exploités dans cette optique, par exemple Spufford 1988, p. 152 et suivantes.
8. Cela depuis l'édition de certains d'entre eux au XVIIIe siècle : Pagnini 1766.
9. Pour un aperçu général de ces textes, voir Tucci 1968 ; Spufford 2002a ; Valérian 2006, p. 105-107 ; Balle 2018, p. 325-338.
10. En matière d'analyse de réseaux, la bibliographie est maintenant abondante. Pour une vision synthétique de cette approche chez les historiens, il est possible de se référer à ces contributions : Lemercier 2005 ; Natale – Sibille – Chachereau 2015.
11. C'est déjà en termes réticulaires que Fernand Braudel présentait son analyse des marchands et de leurs circuits : Braudel 1979, p. 117-141. Plus récemment, Damien Coulon et Dominique Valérian ont explicité les enjeux de l'analyse des réseaux en ce domaine ainsi que leurs concepts : Coulon – Valérian 2007.

qui reposait sur le blé[12], et de la présence dans ces manuels de nombreuses données concernant les métaux, cette contribution mettra en série et en réseau les informations relatives aux métaux précieux contenues dans sept *pratiche di mercatura*, dont une encore inédite. Le commentaire s'appuiera sur un fichier géoréférencé de lieux et de liens livré en annexe pour que l'expérimentation puisse être poursuivie, complétée et consolidée.

Je commencerai par présenter le corpus retenu, les principes de dépouillements suivis et les méthodes employées pour traiter les données. Après quoi, j'exposerai les principaux résultats pour définir l'espace des marchands, les lieux où les métaux étaient disponibles et les flux qui étaient consignés. Enfin, je proposerai plusieurs éléments d'interprétation, pour faire le lien avec les espaces de production et approcher les réseaux que les circulations de métaux façonnaient.

1. SOURCES ET MÉTHODES

1.1. Les *pratiche di mercatura*

Les manuels de commerce connus sont essentiellement italiens. Ils ont été produits au sein des compagnies marchandes de l'Italie septentrionale, le plus ancien attesté ayant été rédigé vers 1270 à Saint-Jean-d'Acre par un Vénitien[13]. Il en existe aussi quelques autres, issus d'horizons variés comme un manuel arabe écrit entre les IXe et XIIe siècles[14], un manuel chinois du XIIe siècle[15], ou encore deux manuels ibériques des XIVe et XVe siècles[16]. Pour conserver cependant l'homogénéité du corpus et du commentaire, seuls les manuels italiens ont été pour le moment exploités.

Parmi l'ensemble des manuels italiens identifiés, sept ont été sélectionnés (tab. 1)[17]. Le choix a suivi deux principes. Le premier était de s'appuyer

Tab. 1 – Inventaire du corpus de manuels.

N°	Titre	Auteur	Date de rédaction	Lieu de rédaction	Exemplaire conservé	Lieu de conservation	Édition
1	Memoria de tucte le mercantie	Anonyme	1278, 16 décembre	Pise	Copie du XVIIe siècle	Bibliothèque communale de Sienne	Lopez – Airaldi 1983
2	Nottario di piu chose	Anonyme	1315 (vers)	Florence ?	Copie de 1438	Bibliothèque Marucelliana de Florence	/
3	Zibaldone da Canal	Anonyme	XIVe siècle	Venise	Manuscrit du XIVe siècle	Bibliothèque de l'université de Yale	Stussi *et al.* 1967
4	Libro di Divisamenti di paesi e di misure di mercatantie	Francesco Balducci Pegolotti	1340 (vers)	Florence	Copie de 1471	Bibliothèque Riccardiana de Florence	Evans 1936
5	Pratica di mercatura datiniana	Anonyme, avec ajouts de Cristofano di Bartolo Carocci da Barberino di Mugello	1380-1390	Prato ?	Manuscrit du XIVe siècle	Archives Datini de Prato	Ciano 1964
6	Manuale di mercatura di Saminiato di Guciozzo de' Ricci	Saminiato di Guciozzo de' Ricci	1396	Gênes	Copie de 1416	Bibliothèque nationale de Florence	Borlandi 1963
7	Libro di gabelle, e pesi, e misure di più, e diversi luoghi	Giovanni di Antonio da Uzzano	1422		Manuscrit de 1442	Bibliothèque universitaire de Cagliari	Pagnini 1766

12. Romano 1953. Cet article a été rédigé avec Jacques Bertin, qui s'est chargé dans son appendice de la construction et de la représentation des réseaux du blé.
13. Jacoby 1986.
14. Ritter 1916.
15. Hirth – Rockhill 1911.
16. Gual Camarena 1964 ; Gual Camarena 1981.
17. Des inventaires sont disponibles dans les contributions citées en introduction de Hugo Tucci, Peter Spufford, Dominique Valérian et François Balle.

sur les manuels considérés par l'historiographie comme les plus complets et les plus représentatifs du commerce italien, le second de percevoir d'éventuelles évolutions chronologiques, donc de couvrir les trois derniers siècles du Moyen Âge. Cinq d'entre eux avaient fait l'objet d'une édition critique et d'une introduction. Je me suis fondé sur ces études s'agissant de leur datation et de l'attribution des auteurs[18]. Le manuel d'Uzzano est aussi édité, mais une mise à jour de la première édition de Pagnini serait bienvenue[19]. Enfin, le manuel conservé à la bibliothèque Marucelliana de Florence est un inédit[20]. Robert-Henri Bautier avait signalé son intérêt, proposé de le dater des environs de 1 315 (à plus ou moins 10 ans) au regard des informations qu'il contient, et édité en exemple quelques paragraphes[21].

Leurs auteurs ne sont pas tous identifiés, mais le lieu de rédaction ou les centres d'intérêt qui apparaissent dans les rubriques permettent de fixer leurs horizons[22]. Si les trois premiers sont anonymes, ils représentent respectivement la vision d'un Pisan de la fin du XIIIe siècle, d'un Florentin et d'un Vénitien de la première moitié du XIVe siècle. Avec le *Libro di divisamenti* la vue se précise. Son auteur, Francesco Balducci Pegolotti, était au service de la compagnie florentine des Bardi dans la première moitié du XIVe siècle. Celle-ci avait des relais de l'Angleterre au Levant et l'on sait que Pegolotti a représenté la compagnie à Sienne, Anvers, Londres, et Chypre avant un retour à Florence[23]. Ses nombreux voyages et fonctions exercées ont donc abondement nourri son manuel, de fait le plus large et le plus informé de tous. La *Pratica di mercatura Datiniana* représente ensuite l'activité de la compagnie de Francesco di Marco Datini, établie à Prato puis à Florence, à la charnière des XIVe et XVe siècles. Elle couvrait majoritairement le littoral méditerranéen de l'Espagne à l'Italie, mais était aussi présente dans les Flandres, en Angleterre et avait enfin des relais au Maghreb et, dans une moindre mesure, en Égypte, au Levant et en Grèce[24]. Saminiato di Gucciozzo de Ricchi était quant à lui un marchand florentin établi à Gênes à la fin du XIVe siècle. Son manuel a aussi servi, au début du XVe siècle, à Antonio di Francesco da Pescia, un temps au service de la compagnie des Medici[25]. Giovanni di Antonio da Uzzano était enfin un Florentin, devenu en 1440 héritier d'une compagnie familiale active depuis la première moitié du XIVe siècle, plutôt en Europe occidentale. C'est à ce moment qu'il a achevé son manuel, en compilant des informations venant des pratiques antérieures de ses marchands, mais aussi de manuels existants (notamment celui de Ricchi et de Datini)[26]. Tous sont nés et ont été formés dans le creuset des villes et des compagnies marchandes de l'Italie septentrionale. L'univers mental qu'ils ont en commun, fait de *prudentia*, de rationalisme, de conscience du risque et de recherche de gains, comme une vision du monde fondée sur les notions de distance et de temps, se reflètent donc dans leurs méthodes et leurs actions[27].

Leurs manuels ont une vocation pratique, rédigés et diffusés préférentiellement au sein d'une même compagnie. Pour faciliter la consultation, ils sont relativement homogènes quant à leur contenu[28]. Tous s'organisent par rubriques de lieux, dans lesquelles figurent des listes de produits, de poids et de mesures, de taxes, d'équivalences avec d'autres lieux, parfois des provenances ou des destinations de produits, des informations plus variées sur les modalités d'échanges, les trajets et leurs durées ou encore des avertissements règlementaires ; tout cela, toutefois, dans un ordre et une rigueur variables. En plus de ces données, les manuscrits peuvent aussi intégrer des chapitres descriptifs sur des thèmes variés : arithmétique, métallurgie, guide de voyage, chronique… Ces dernières informations n'ont pas été intégrées à cette étude, qui reste focalisée sur le cœur des manuels. Signalons enfin la présence, presque systématique,

18. Evans 1936 ; Borlandi 1963 ; Ciano 1964 ; Stussi *et al.* 1967 ; Lopez – Airaldi 1983.
19. Pagnini 1766. À propos de l'édition : Tucci 1987.
20. Florence, bibliothèque Marucelliana, C226.
21. Bautier 1970.
22. En plus des introductions à leurs éditions respectives, il est utile de se reporter à la contribution de Maria Giagnacovo qui a rédigé d'efficaces notices pour ces manuels (à l'exception de ceux de 1278 et de 1315) : Giagnacovo 2014, p. 12-24.
23. Evans 1936, p. XV-XXVI.
24. Pour une vue synthétique de l'espace couvert par les activités de la compagnie Datini : Melis 1962, carte XV.
25. Borlandi 1963, p. 36-59 ; Guidi Bruscoli 2016.
26. Rutenburg 1957 ; Tucci 1987 ; Guidi Bruscoli 2020.
27. Sur l'univers mental, culturel et spirituel des marchands : Sapori 1937 ; Maschke 1964 ; Le Goff 1966 ; Bec 1967 ; Balle 2018, p. 79-196.
28. Balle 2018, p. 327-330.

de deux items supplémentaires dans le manuel dit de Berti conservé à la bibliothèque Marucelliana : les produits importés et exportés pour chacun des lieux formant une rubrique. Associées à ces items, des informations quantitatives relatives à ces importations et exportations sont parfois fournies[29].

Les *pratiche di mercatura* forment ainsi un remarquable observatoire du commerce des XIVe et XVe siècles. Il reste cependant à souligner leurs trois principales limites. La première concerne leur point de vue. Il ne s'agit que de l'horizon italien du commerce, plus particulièrement celui des cités septentrionales de la péninsule. Ces manuels n'avaient pas vocation à offrir un état exhaustif des usages commerciaux, mais seulement un état de ceux qui étaient utiles aux pratiques des compagnies marchandes qui les consultaient[30]. Chaque manuel a donc des centres d'intérêts propres. La deuxième se rapporte à leur méthode de rédaction, car leurs auteurs ont rassemblé des informations hétérogènes (statuts, tarifs douaniers, livres d'abaque, correspondance, informations orales, manuels plus anciens…)[31]. Les données compilées couvrent ainsi un champ chronologique difficile à apprécier, et peuvent inclure des informations obsolètes. De plus, comme les manuels nous sont le plus souvent parvenus sous la forme de copies, des erreurs de transcription ou des informations postérieures peuvent s'y trouver. La troisième est un manque de précision. Les auteurs des manuels ont été confrontés à des informations contradictoires et à des incertitudes inhérentes à la complexité des échanges, *a fortiori* s'agissant de produits comme les métaux qui sont le résultat de processus de production, de recyclage et de distribution complexes[32].

Si ces limites nécessitent de croiser les sources pour améliorer la représentativité des informations et confirmer la validité, à telle date, de tels tarifs, de telles provenances ou de telles équivalences de mesure, elles ne s'opposent cependant pas à l'établissement d'un commentaire plus approfondi, destiné à mettre en évidence les tendances générales et à questionner ensuite les lacunes ou les points problématiques : d'où le choix de manuels issus de plusieurs compagnies et villes, et surtout la mise en œuvre d'une approche sérielle pour fonder et développer ce commentaire.

1.2. Principes de l'enregistrement

Pour chacun des manuels, la totalité des lieux cités a d'abord été recensée et quantifiée. Il s'agit majoritairement d'agglomérations, mais figurent aussi des régions, des lieux-dits, cours d'eau et étendues d'eau (mers, lacs). Seule une minorité de ces lieux était directement concernée par les circulations de métaux, mais il était nécessaire de fixer l'horizon commercial général pour apprécier convenablement la présence ou l'absence des métaux en question.

Le recensement a été effectué avec les index construits par les éditeurs des manuels. Lorsque ce n'était pas le cas, l'index a été fait manuellement. Cet inventaire de lieux se compose des noms originaux, écrits dans des formes régionales d'italien médiéval, associés le cas échéant à leurs variantes et indique aussi leur appellation actuelle, harmonisée en français. L'identification avec les lieux actuels suit généralement celles effectuées dans les éditions, celle de Pegolotti étant la plus fournie, et intègre des compléments lorsque c'était nécessaire[33]. La quantification a reposé sur un dénombrement exhaustif des mentions de chaque lieu dans les manuels (dans les limites de pages ou folios indiquées ci-dessous – tab. 2). Lorsque la graphie d'un lieu varie, le nombre d'occurrences représente la somme de ses variantes. Lorsqu'un nom d'agglomération et de région pouvaient coïncider, par exemple Chypre et Famagouste, le choix d'un enregistrement séparé a été fait.

29. Bautier 1970, p. 312.
30. Pour atteindre un état plus général des productions et des flux, l'apport d'autres sources est par conséquent indispensable. Philippe Braunstein a bien souligné cette autre limite des manuels à propos du commerce du fer : Braunstein 1972, p. 411.
31. Valérian 2006, p. 105.
32. Braunstein 2016, p. 520.
33. Evans 1936, p. 397-407. Les vérifications et compléments proviennent surtout de ces travaux : Kretschmer 1909 ; Besnier 1914 ; Gautier-Dalché 1995 ; Valérian 2009 ; Gordeev 2015 ; Mansouri 2017 ; Benramdane 2017. Je remercie à cette occasion Dominique Valérian et Ingrid Houssaye pour leur aide dans l'identification de plusieurs lieux au Maghreb. L'ouvrage récent de Thomas Sinclair permettrait de compléter ou de préciser la localisation de certains lieux situés sur les routes de l'Orient. Je l'ai consulté trop tard, lorsque ce travail en était à ces ultimes relectures, pour intégrer complètement ses apports : Sinclair 2020.

Tab. 2 – Enregistrement et comptage des données.

N°	Titre	Édition	Index	Enregistrement des données
1	Memoria de tucte le mercantie	Lopez – Airaldi 1983	Non	p. 119-127
2	Nottario di piu chose	/	Non	f°4 à 59 ; 61° ; 68 v° à 69 r°
3	Zibaldone da Canal	Stussi *et al.* 1967	Oui	p. 5-73
4	Libro di Divisamenti di paesi e di misure di mercatantie	Evans 1936	Oui	p. 14-283
5	Pratica di mercatura datiniana	Ciano 1964	Oui	p. 49-91
6	Manuale di mercatura di Saminiato di Guciozzo de' Ricci	Borlandi 1963	Oui	p. 69-163
7	Libro di gabelle, e pesi, e misure di più, e diversi luoghi	Pagnini 1766	Non	p. 188-195

L'enregistrement des métaux se répartit ensuite en quatre catégories générales, et deux spécifiques au manuel de la bibliothèque Marucelliana :

- Les conversions de mesure, lorsque l'équivalence explicite d'un métal en deux lieux est indiquée. Le métal en question est enregistré pour ces deux lieux, et un lien entre eux est créé[34].
- Les produits, lorsqu'un métal est indiqué disponible à la vente dans un lieu. Lorsqu'une provenance est ajoutée, la présence du métal est aussi indiquée pour le lieu d'origine et un lien créé entre eux[35].
- Les frais, lorsque la vente ou le transit d'un métal générait des taxes dans un lieu. Lorsque la provenance est signalée, la présence du métal dans le lieu d'origine est indiquée et un lien créé entre eux[36].
- Les ateliers monétaires, lorsque l'approvisionnement de l'atelier d'un lieu est détaillé. Les métaux importés ont été enregistrés, de même dans les lieux d'origine lorsqu'ils sont indiqués, et un lien créé entre eux[37].
- Le manuel de la bibliothèque Marucelliana fournit deux types d'informations supplémentaires, inscrits très fréquemment dans ses rubriques : les produits importés et exportés d'un lieu. Lorsqu'un métal est renseigné, cela a été noté. Une indication de provenance ou d'origine entraîne la création d'un lien entre les deux lieux[38].

34. Par exemple : *Lo marco de l'argento e dell'oro, pesato inn Accari, torna in Cicilia uncie VIII et terì XII* (Lopez – Airaldi 1983, p. 123). Deux occurrences sont enregistrées pour Acre et la Sicile (type mesure, catégorie or et argent) ; deux liens dirigés d'Acre vers la Sicile sont créés (type mesure, catégorie or et argent). Les conversions de mesures seront ici seulement mobilisées pour établir des liens entre agglomérations, non dans une perspective métrologique. Pour avoir un aperçu de cette perspective, de l'usage et de la lecture des mesures dans les manuels de commerce, on peut se référer à la contribution de Jean-Claude Hocquet sur le sel, à celle de Pierre Mourkazel sur les mesures concernant Damas, et à la thèse de Maria Giagnacovo qui prend Gênes comme cas d'étude : Hocquet 1974 ; Giagnacovo 2014 ; Moukarzel 2019.
35. Par exemple : *In Allessandria* […] *a cantar gerui si vende* […] *e pegola, e ragia di pino, e riso, e rame, robbia, e sapone* […] *a dicina di cantar gerui si vendono : noce e nocelle, e castagne, mandorle col guscio, piombo, cenere grevella* […] (Evans 1936, p. 70). Une occurrence de cuivre et une de plomb ont été enregistrées pour Alexandrie.
36. Par exemple, dans un paragraphe concernant les échanges entre Gênes et Rome : *Mandando a Roma di qui uno C° di rame, di quelle che lib. 110 fanno in Roma lib. C°, si à di spesa dal primo chosto, fino spacciate e chariche, 5 per C°, di qui a Roma chol nolo infino venduto X per C° da la vendita* (Borlandi 1963, p. 80). Une occurrence a été enregistrée pour Rome (type frais, catégorie cuivre) et un lien dirigé créé de Gênes à Rome (type frais, catégorie cuivre).
37. Par exemple : *Zecca di Napoli d'ariento di carlini teri 38 grani 17 la libbra di Sardesco tari 41 grani 3 di fine tari 42 di Viniziano* […] (Pagnini 1766, p. 97). Deux occurrences sont enregistrées pour Naples (type monnaie, catégorie argent) et deux liens dirigés sont créés, l'un venant de Sardaigne, l'autre de Venise (type, monnaie, catégorie argent). A propos des monnaies, un choix a été fait au début de l'enregistrement : celui de n'intégrer que les approvisionnements explicites d'ateliers monétaires, et non les échanges plus généraux de monnaies. Par-là, l'objectif était de privilégier les flux de métaux non monnayés. Ce choix fut difficile, car il fallait le faire *a priori*, et parce que la différence entre la circulation de métaux non monnayés ou monnayés n'était parfois pas évidente à établir. Parmi d'autres intégrations et améliorations, il sera possible dans le futur d'élargir l'enregistrement aux transferts de monnaies.
38. Par exemple : *Portasi a vendere o a barattare delle parte di Ponente in Chostantinopoli o in Pera : argento in vergha o in piastra* […], *pionbo* […] (Marucelliana, f° 5 r° ; Bautier 1970, p. 313). Deux occurrences ont été enregistrées pour Constantinople (type, import ; catégorie argent et cuivre). L'origine indiquée, du Ponant est trop générale et n'a pas été transcrite en lien. *Traxi dello Aiazo e del paese d'Erminia : spezierie d'ongni ragone che vi venghono di Torigi e di Baldaccha* […] *e pionbo chessi fa nel paese d'Arminia in grande quantita* (Marucelliana, f° 51 r° ; Bautier 1970, p. 318). Une occurrence a été créée pour Ayas (type export ; catégorie, plomb) et un lien dirigé a été créé de l'Arménie cilicienne vers Ayas (type export, catégorie plomb).

1.3. Traitement des données

Les données issues du dépouillement ont été rassemblées dans un fichier maître, à l'aide de *Power Query*, un module d'Excel[39]. Elles ont ensuite été importées dans deux logiciels pour être analysées et visualisées : Qgis pour cartographier puis classifier les données, et Gephi pour représenter puis analyser les réseaux[40]. Si la première étape est une simple compilation associée à la création de colonnes de comptage, les deux étapes suivantes doivent être détaillées, car des choix ont été effectués.

Le géoréférencement des données repose sur l'attribution de coordonnées ponctuelles en WGS84, fondé sur le centre estimé des lieux. Lorsque la localisation était trop incertaine, cela est signalé dans une colonne. Lorsque la localisation n'a pas été retrouvée, les coordonnées sont vides. Pour représenter les comptages associés à chaque lieu, la variable étant quantitative discrète, on utilisera une représentation par cercles proportionnels[41].

La construction des réseaux repose sur les algorithmes de Gephi[42]. Chaque lieu cité dans les manuels représente un nœud, auquel on associe les informations relatives aux métaux, et chaque échange ou circulation enregistré représente un lien entre deux lieux, lien également qualifié par les informations relatives aux métaux. Cet ensemble de nœuds et de liens forme un ou plusieurs réseaux porteurs d'informations qualitatives et quantitatives, pouvant être représenté(s) sous forme de graphe[43].

- Pour représenter ces réseaux, deux méthodes ont été utilisés. D'abord, par une simple projection dans l'espace géographique avec *Geolayout* via les coordonnées, ce qui permet l'import du réseau sur un fond de carte. Ensuite avec une projection déterminée par l'algorithme *ForceAtlas2*[44]. Il repose sur un principe : plus des nœuds sont liés entre eux, plus ils auront tendance à se rapprocher. La représentation créée facilite donc l'interprétation des données en transformant les proximités structurelles en proximités visuelles, permettant notamment de mettre en évidence des regroupements[45].
- En plus de la spatialisation du réseau, il est possible d'affiner son analyse en mobilisant plusieurs indicateurs. Trois sont ici concernés : les degrés, la centralité *Eigenvector* et la modularité [46]. Les degrés augmentent la taille des nœuds en fonction du nombre de liens qu'ils reçoivent (degrés entrants), qu'ils génèrent (degrés sortants) ou encore avec la somme des deux (degrés). Plus le nœud aura de liens, plus il sera important dans le réseau. La centralité *Eigenvector* classe les nœuds non plus en fonction du nombre de liens, mais en fonction de ceux qui touchent des nœuds eux-mêmes fortement connectés. En d'autres termes, ce n'est pas seulement la quantité, mais aussi la qualité des liens qui donnent à un nœud son importance. La modularité analyse l'ensemble des relations entre les nœuds pour déterminer des groupes[47]. Elle classe les nœuds et leurs liens pour compléter, affiner voire questionner la spatialisation issue de l'algorithme *ForceAtlas2*.

Deux fichiers sont à l'origine de ce traitement : on les trouvera associés à cet article, sur Halshs. Le premier, également disponible sur le WebSig des *Ecoles françaises à l'étranger*[48], rassemble les informations relatives aux 639 lieux recensés, dont 551 localisés. Il est destiné aux projections cartographiques et constitue les nœuds des graphes. Le second rassemble les informations relatives aux 683 liens entre ces nœuds, destinées aux graphes. Les fichiers sont disponibles en .csv. Ils peuvent

39. https://support.microsoft.com/fr-fr/office/à-propos-de-power-query-dans-excel-7104fbee-9e62-4cb9-a02e-5bfb1a-6c536a. Je remercie Yoann Doignon de me l'avoir indiqué.
40. Le premier est un système d'informations géographiques (SIG), le second un logiciel de construction et d'analyse de réseaux : https://qgis.org/fr/site/ ; https://gephi.org/
41. Béguin – Pumain 2010, p. 145-159 et 162-173.
42. Bastian – Heymann – Jacomy 2009.
43. Saglietto 2006 ; Lemercier – Zalc 2008, p. 80-102 ; Cogis – Schwartz 2018.
44. Jacomy *et al.* 2014.
45. Les paramètres par défaut de l'algorithme ont été utilisés, plus le mode LinLog et le paramètre permettant d'empêcher les recouvrements. Enfin, lorsque la lisibilité le nécessitait, les hubs ont été dissuadés.
46. Blondel *et al.* 2008 ; Gay – Dousset – Wanassi 2013 ; Lambiotte – Delvenne – Barahona 2014.
47. Les paramètres par défaut de l'algorithme ont été utilisés, dont la résolution de 1.0. Il n'existe cependant pas de résolution parfaite : plus elle est petite, plus le nombre de groupe identifié est important. Sur le choix des résolutions : Arenas – Fernández – Gómez 2008, p. 14-15.
48. https://doi.org/10.34816/efr.336c-2e8d

être directement importés dans un tableur, un SIG, et dans un logiciel de graphe comme table des nœuds et des liens[49].

2. L'OR, L'ARGENT, LE CUIVRE ET LE PLOMB DANS LES *PRATICHE* : PRÉSENCES ET FLUX

2.1. Géographie des manuels, espace des marchands

Le premier enseignement que l'on peut tirer des manuels de commerce est d'ordre géographique (fig. 1). Ils dessinent l'espace commercial des marchands italiens, permettent de percevoir l'intensité de leurs activités et de questionner quelques variations visibles entre les manuels[50].

Cette carte rend compte de la bonne adéquation de l'espace commercial des manuels avec ce que l'on connaît du commerce italien au milieu du Moyen Âge et en propose ainsi une représentation synthétique[51]. Le bassin méditerranéen, de Gibraltar au Levant, est tout entier parcouru par ses marchands avec un épicentre en Italie septentrionale autour de Venise, Florence et Gênes, de même que les royaumes de France et d'Angleterre à partir des points d'entrée et de fixation que constituent le littoral languedocien, les foires de Champagne, les Flandres ainsi que les villes de Paris, Bruges et Londres[52]. La carte met aussi bien en évidence la pénétration latine en mer Noire dans la seconde moitié du XIIIe siècle, autour des agglomérations de Caffa et de la Tana[53], la très large présence des marchands sur la côte levantine, de l'Égypte à l'Arménie cilicienne, héritée notamment des États latins[54], tout comme les nombreuses connexions entretenues avec les ports et villes du Maghreb, Tunis étant ici au premier plan[55]. On remarque aussi la large intégration des îles, au premier rang desquelles Majorque, la Sicile et Chypre, à la fois comme relais de navigation, entrepôts de redistribution ou sources de matières premières[56]. De manière toute aussi significative, la carte révèle enfin des discontinuités spatiales : les *Lowlands* écossais au nord, le Rhin et les Alpes à l'est, les déserts du Sahara et d'Arabie au sud. Les manuels n'ont notamment pas jugé bon d'informer leurs lecteurs sur les usages en vigueur dans les mondes nordiques, germaniques, slaves et subsahariens, alors même qu'ils élargissaient parfois leurs horizons à l'orient, à travers l'Asie jusqu'à la Chine[57]. Si quelques lieux au-delà de ces limites sont cités, les Italiens entraient surtout en contact avec ces autres réseaux par l'intermédiaires des agglomérations flamandes[58], de Venise et de son *fondaco dei Tedeschi*[59], des centres caravaniers ainsi que des ports du Maghreb[60] et des agglomérations égyptiennes et levantines[61]. Par ailleurs, ce que la carte révèle aussi est la très bonne adéquation de cet espace des marchands italiens de la fin du Moyen Âge avec celui de l'Empire romain à son apogée. 90 % des lieux indiqués dans les manuels se trouvent en effet à l'intérieur du *limes* du IIe siècle. Peut-être est-ce anecdotique ou peut-être, au contraire, est-ce le témoin d'un monde méditerranéen et occidental resté, ou redevenu, un espace de projection et de domination pour les Italiens[62].

Il est en tout cas difficile avec les manuels d'observer les dynamiques commerciales. Le classement des ouvrages en deux groupes, de part

49. Malgré un dépouillement vigilant et des sessions de vérifications, la présence de coquilles est inévitable. La mise à disposition des fichiers peut aussi servir à les signaler. Le cas échéant, des versions corrigées seront mises en ligne. Elles seront identifiables par un numéro de version qui s'incrémentera (V1.0 à n).
50. Braudel 1979, p. 156. Les représentations cartographiques des lieux cités dans les manuels sont rares, ici par exemple une carte associée à un commentaire de la géographie du manuel de Pegolotti : Saito 1998.
51. La bibliographie est trop riche pour qu'il soit possible de citer tous les titres. Pour une vue générale, on peut commencer par Melis 1990 ; Bautier 1992 ; SHMESP 1992 ; Jacoby 1997 ; Spufford 2002b ; Balard 2006a ; Balard – Buchet 2017.
52. Il s'agit bien des espaces de projections des Italiens au-delà de leur péninsule : Abulafia 1997.
53. Balard 1978.
54. Ashtor 1983 ; Balard 2006b.
55. Valérian 2019.
56. Bresc 1986 ; Houssaye Michienzi 2013 ; Grivaud – Nicolaou-Konnari – Schabel 2020. Pour une réflexion sur la place et le rôle des îles en Méditerranée : Bresc 2004.
57. Sinclair 2020.
58. Bautier 1988 ; Galoppini 2009.
59. Braunstein 2016.
60. Valérian 2019.
61. Balard 2006b ; Décobert – Empereur – Picard 2011.
62. Il y aurait bien sûr matière à débattre de cette question des continuités, par ailleurs centrale dans la thèse des auteurs de la *Corrupting Sea* telle qu'ils l'annoncent en introduction (Horden – Purcell 2000, p. 1). Elle dépasse toutefois le propos de l'article, aussi je me borne à signaler cette adéquation, frappante sur la carte, pour alimenter de futures réflexions.

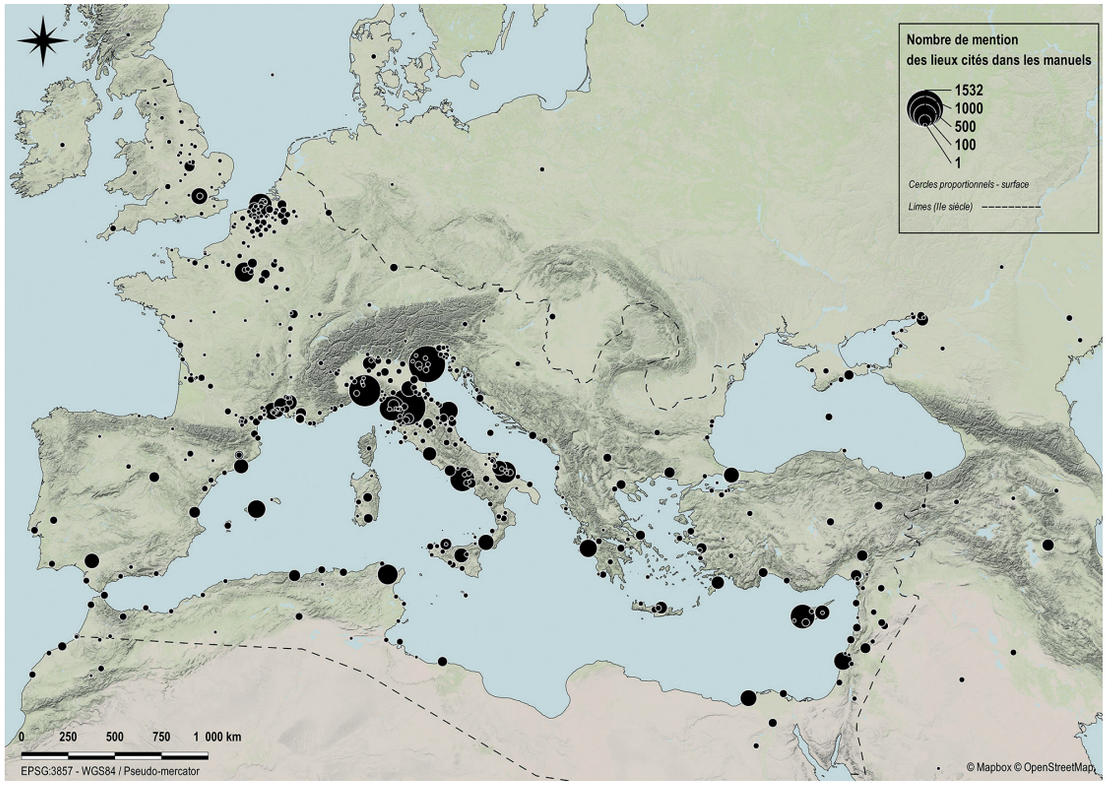

Fig. 1 – Les lieux indiqués dans les manuels de commerce.

et d'autre de la peste, fait cependant apparaître une évolution nette : un recentrage sur l'Occident latin (fig. 2 et 3). Ce recentrage est visible sur ces cartes de synthèses, mais également si l'on cartographie individuellement chaque manuel. Les rives méridionales et orientales de la Méditerranée semblent alors délaissées – le contraste est particulièrement saisissant à Chypre – malgré une permanence notable à Tunis, Alexandrie et Damas. Ce recentrage pose question, pour les raisons évoquées précédemment à propos des méthodes de rédaction et parce que les manuels du deuxième groupe sont moins fournis et détaillés que ceux du premier. Cela étant, ces variations font aussi écho à plusieurs problèmes de la seconde moitié du XIVe siècle, au premier rang desquels la saignée démographique[63]. Le contexte oriental s'était aussi plus fortement dégradé[64] : routes mongoles fermées, piraterie en hausse et guerres coloniales entre Venise et Gênes touchant en particulier la Grèce et Chypre[65]. Une partie des flux s'étaient alors déportés vers Alexandrie, profitant aussi de l'assouplissement des interdictions pontificales de commercer avec les Sarrasins[66]. Ce n'est qu'à partir des années 1420 que le commerce levantin a repris son essor pour être à son apogée dans la seconde moitié du XVe siècle[67], mais cela peu après la rédaction du manuel d'Uzzano, dernier du corpus. En somme, le premier groupe de manuels pourrait être représentatif d'une période allant de la seconde moitié du XIIIe siècle au début du XIVe siècle, tandis que le second rendrait compte d'une partie des crises de la seconde moitié du XIVe siècle, sans que l'on perçoive le retournement de conjoncture du milieu du XVe siècle. Ces observations chronologiques, qui suggèrent que les manuels auraient une bonne adéquation avec leur contexte, sont livrées ici à titre d'hypothèse. Si elles

63. Balard 2006a, p. 26-29 ; Abulafia 2013, p. 359-392.
64. Balard 2006b, p. 337-365.
65. Balard 2006b, p. 288-335.
66. Coulon 2013.
67. Ashtor 1983.

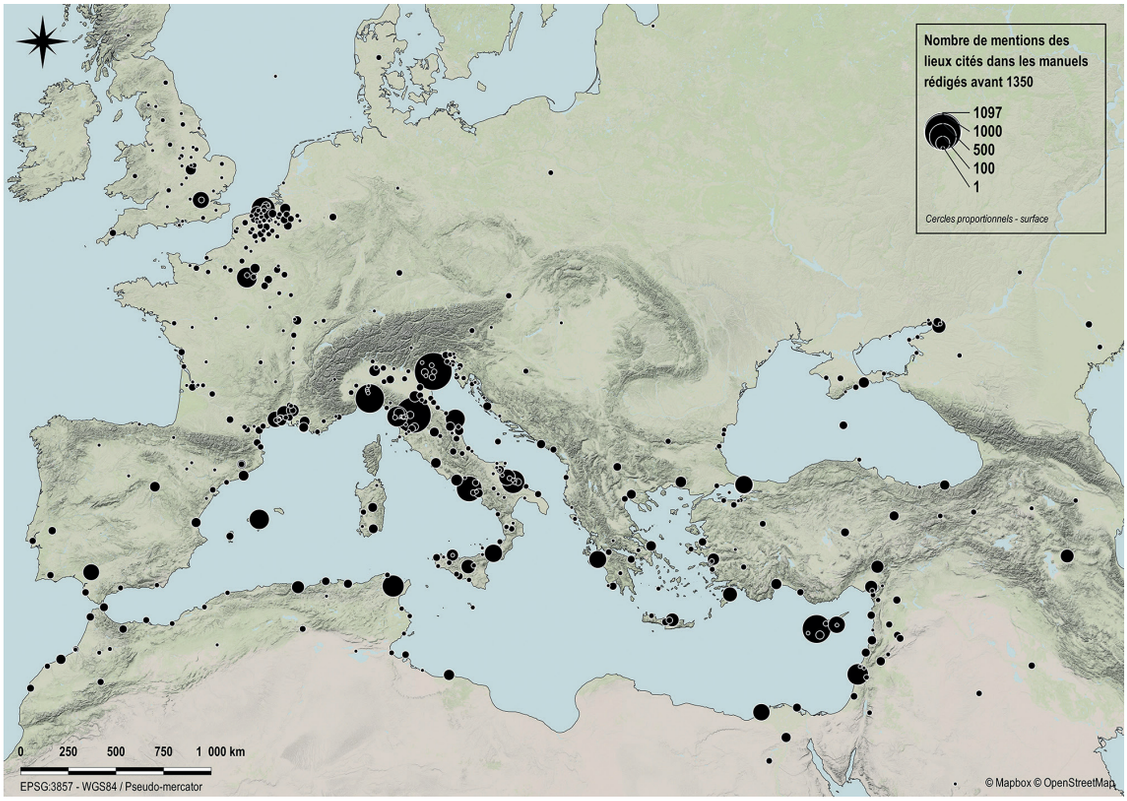

Fig. 2 – Les lieux indiqués dans les manuels de commerce rédigés avant 1350.

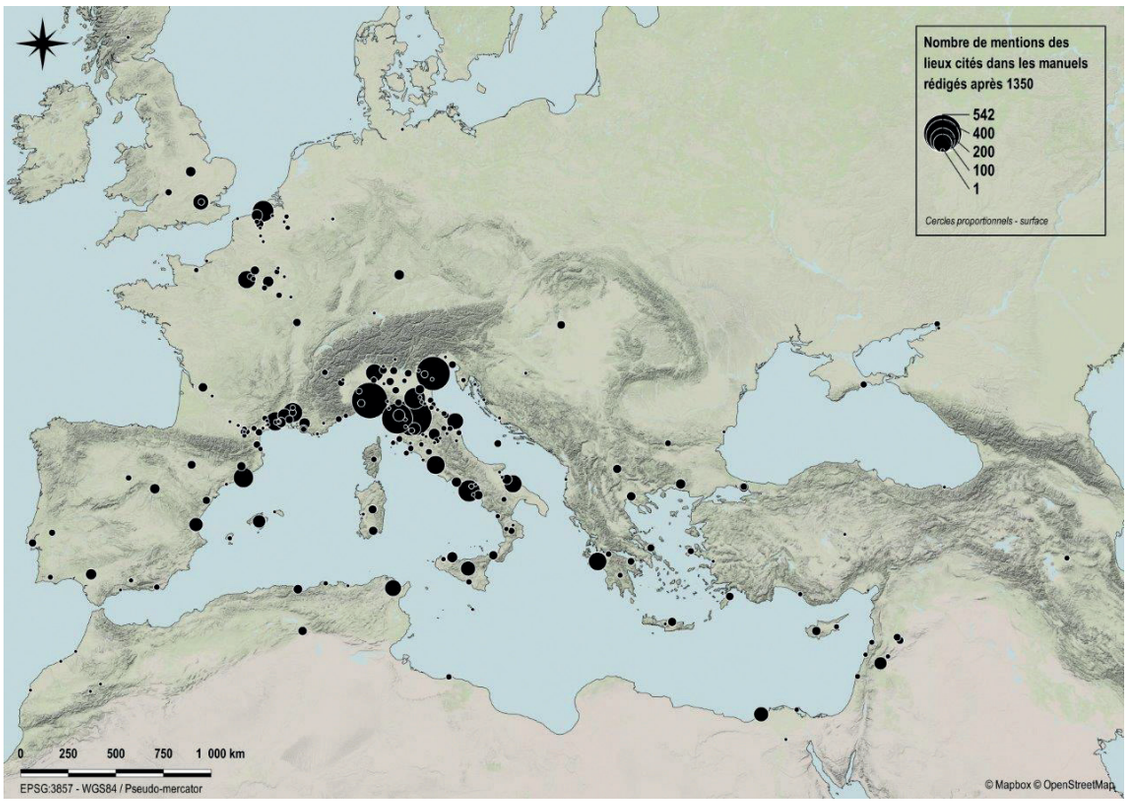

Fig. 3 – Les lieux indiqués dans les manuels de commerce rédigés après 1350.

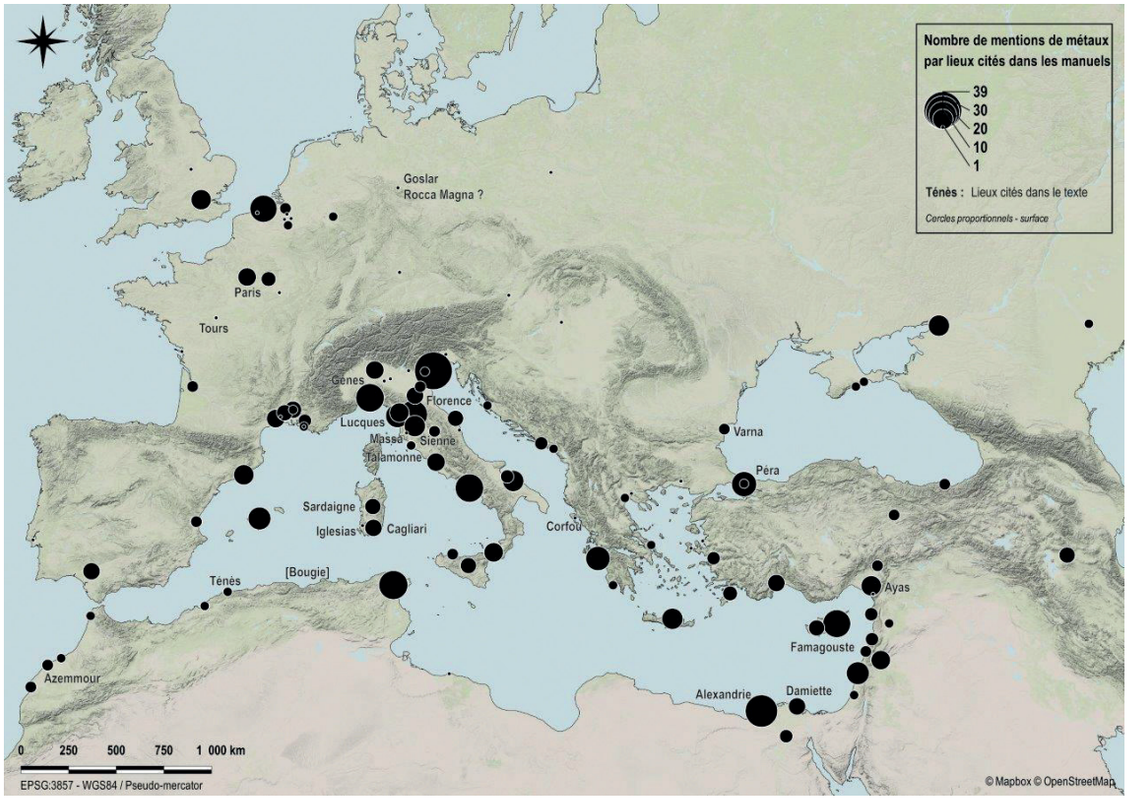

Fig. 4 – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent des métaux.

se confirment, elles correspondraient finalement bien à leur fonction qui était de « posséder la meilleure information possible sur les marchés fréquentés par la compagnie[68] ».

En relation avec cet horizon général (fig. 1 à 3), la projection des mentions de métaux, d'abord toutes périodes et catégories confondues, fait apparaître un espace commercial peu ou prou équivalent en termes d'extension, quoique de moindre densité (fig. 4). Des variations d'intensité sont cependant notables. On observe un reclassement à la hausse de plusieurs agglomérations levantines – Damiette, Adalia, Alexandrie, Ayas, Famagouste – et d'agglomérations latines – Sienne, Cagliari et Lucques, plus la Sardaigne. Le déclassement le plus significatif concerne Bougie (aucune mention de métaux – à l'exception de monnaies, non enregistrées – malgré sa bonne représentation dans les manuels) et dans une moindre mesure Péra, Florence, Ancône, Gênes et Paris. Quelques lieux se démarquent aussi pour la raison de n'être cité que de très rares fois dans les manuels (parfois une seule) et, malgré cela, d'être toujours présents lorsqu'il est question de métaux : Goslar et Rocca Magna en Germanie, Iglesias en Sardaigne et Massa Marittima en Toscane, Tours en France, Varna sur les bords occidentaux de la mer Noire, Ténès sur la côte maghrébine et dans une moindre mesure Azemmour sur la côte Atlantique du Maroc, Talamone en Maremme toscane, Corfou en Grèce. Ces variations sont essentiellement le fait des manuels antérieurs à 1350. Si l'on considère la carte de cette période (fig. 5), certains pôles comme les agglomérations levantines et Venise se démarquent encore plus. La seconde période se caractérise quant à elle par une rétractation générale des mentions de métaux, autant quantitative que spatiale (fig. 6). Dans l'hypothèse où la distinction chronologique des manuels observée plus haut se confirme, cette rétractation pourra être interrogée de manière approfondie – qu'il s'agisse des dynamiques de la production ou de celles des réseaux commerciaux.

68. Balle 2018, p. 335.

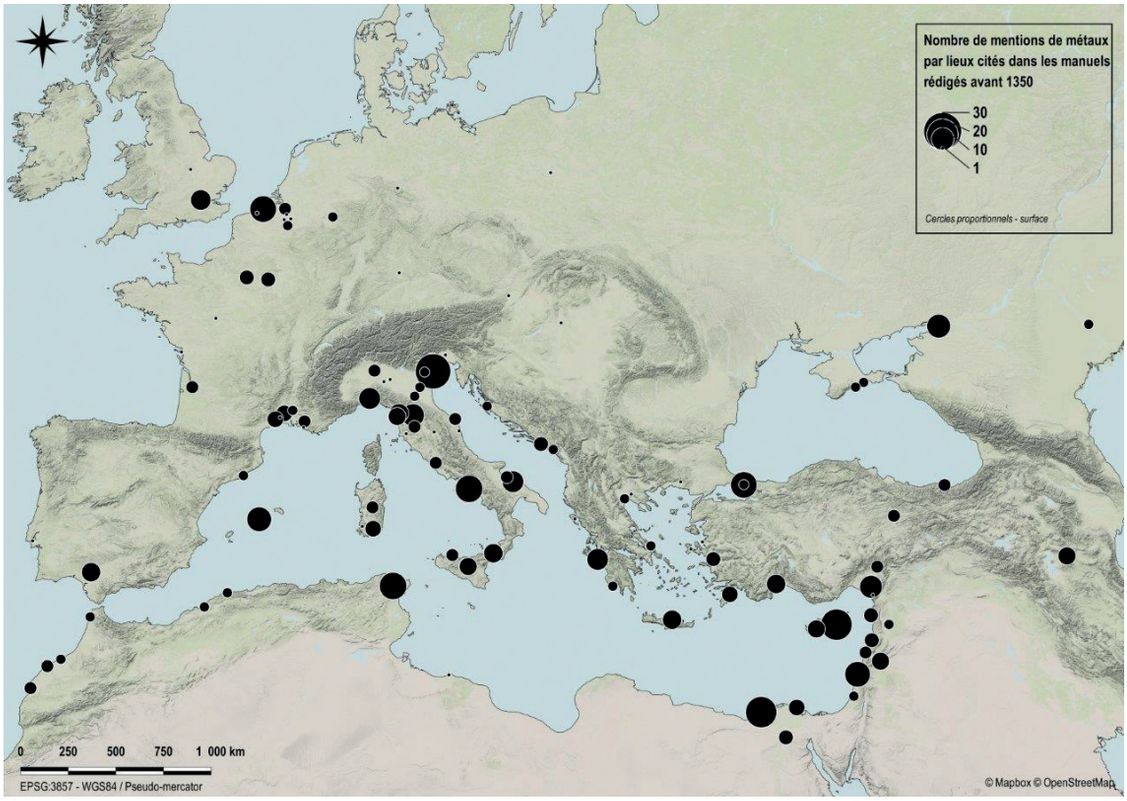

Fig. 5 – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce rédigés avant 1350 mentionnent des métaux.

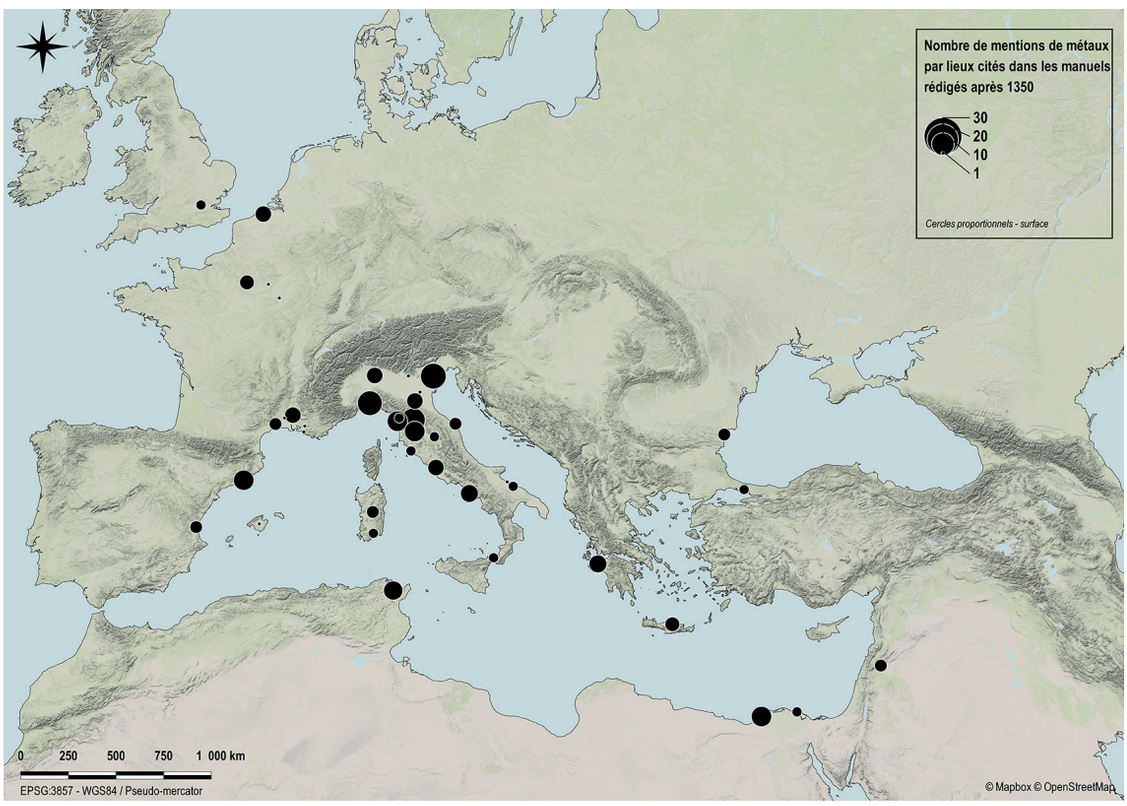

Fig. 6 – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce rédigés après 1350 mentionnent des métaux.

2.2. La disponibilité des métaux

Pour entrer maintenant dans le détail, on discrimine les matières (argent, or, cuivre, plomb) tout en tenant compte de la manière dont ils sont cités (conversion de mesures, produits disponibles, frais de commerce, alimentation d'ateliers monétaires). Les résultats obtenus montrent que la répartition de l'argent est proche de celle de l'or, tandis que celles du cuivre et du plomb diffèrent.

Or et argent sont largement mentionnés, et présentent assez peu de variations par rapport à la carte générale des métaux voire, par extension, à celle de l'espace commercial (fig. 7 a et b). Ce constat provient surtout du fait que ces deux métaux sont régulièrement cités dans les conversions de mesure, car il s'agissait des deux étalons monétaires. En d'autres termes, leur répartition représenterait au moins autant l'état général des échanges que celui du commerce des lingots, voire davantage. Pour affiner la vision, il est possible de ne sélectionner que les lieux où la présence de l'or et de l'argent comme produits est explicitement indiquée. Il s'agit des trois principales agglomérations d'Italie septentrionale, Venise, Gênes et Florence, mais c'est Constantinople et Alexandrie qui cumulent le plus de mentions d'argent dans les manuels – l'or étant cependant réparti de façon plus homogène (fig. 7 c et d).

La répartition du plomb et du cuivre est plus différenciée, que ce soit par rapport aux équilibres initiaux ou par comparaison (fig. 7 e et f). Le plomb est surtout signalé en Italie du sud (Sardaigne, Naples) ainsi qu'en Égypte (Alexandrie, Damiette), tandis que le cuivre est beaucoup plus largement cité à Venise puis, dans une moindre mesure, à Bruges et à nouveau à Alexandrie. L'autre différence tient au plus grand nombre de lieux où le cuivre est mentionné, en particulier la Toscane, les agglomérations des côtes grecques et anatoliennes, les agglomérations levantines. Dans le cas du plomb, l'exclusion des conversions de mesure ne remet pas en question les équilibres indiqués, mais rehausse la position de Venise et souligne sa présence en Angleterre, à Naples, ainsi que dans trois principales îles : Majorque, la Sardaigne et Chypre. Dans le cas du cuivre, les principaux pôles observés demeurent, mais Venise est ramenée au même rang que Bruges et Alexandrie, Majorque, Acre et Constantinople viennent ensuite.

Les deux rubriques spécifiques du manuel de Berti, concernant les produits importés et exportés d'un lieu, contribuent à fixer la présence des métaux tout en commençant à poser la question de leurs flux. Le cas de l'argent est le plus clair (fig. 8a). Il est importé dans les villes du Maghreb, dans celles du Levant puis dans une moindre mesure de Chypre jusqu'à Caffa en passant par Constantinople ; tandis qu'il est exporté d'Italie (Rome, Lucques, Sardaigne) et de Dalmatie (Dubrovnik et Kotor). L'or (fig. 8b) est parfois cité en importation, exclusivement sur les côtes d'Afrique du Nord du littoral atlantique jusqu'en Égypte, mais très peu en exportation. Avec le cuivre (fig. 8c), un très large espace d'importation se dessine en Méditerranée orientale, complété par quelques occurrences dispersées en Occident. Il est seulement explicitement exporté des côtes atlantiques du Maghreb. Le plomb enfin est importé de façon éparse dans l'ensemble du bassin méditerranéen, et ses espaces d'exportation apparaissent dispersés : Angleterre, Sardaigne, Arménie cilicienne (fig. 8d). En somme, les renseignements fournis par ce manuel sont précieux, mais inégaux : 74 mentions d'importations contre 12 exportations. De fait, si on perçoit une tendance nette pour les imports – le Maghreb et le Levant sont de loin les principales destinations citées (fig. 9) – le rapport avec les lieux d'exportations n'est pas évident (fig. 10).

2.3. Les flux de métaux

Pour visualiser les flux de métaux indiqués dans les manuels et déjà percevoir les réseaux commerciaux qui en étaient à l'origine, on commencera par analyser une série de graphes construits par métaux. Puis, les informations seront rassemblées afin de mettre en lumière quelques tendances structurelles.

Les flux d'argent s'organisent autour de Florence et de Venise (fig. 11a). Si Florence apparaît plus centrale, c'est en raison des liens plus nombreux que Venise entretenait avec le Levant – perceptibles autant dans l'espace (algorithme *ForceAtlas2*) qu'avec la construction de groupes (algorithme modularité). Florence apparaît quant à elle centrale en Occident, mais doit composer avec l'influence de Gênes, préférentiellement liée aux agglomérations françaises et à Alexandrie. Enfin, un groupe plus modeste semble se dessiner

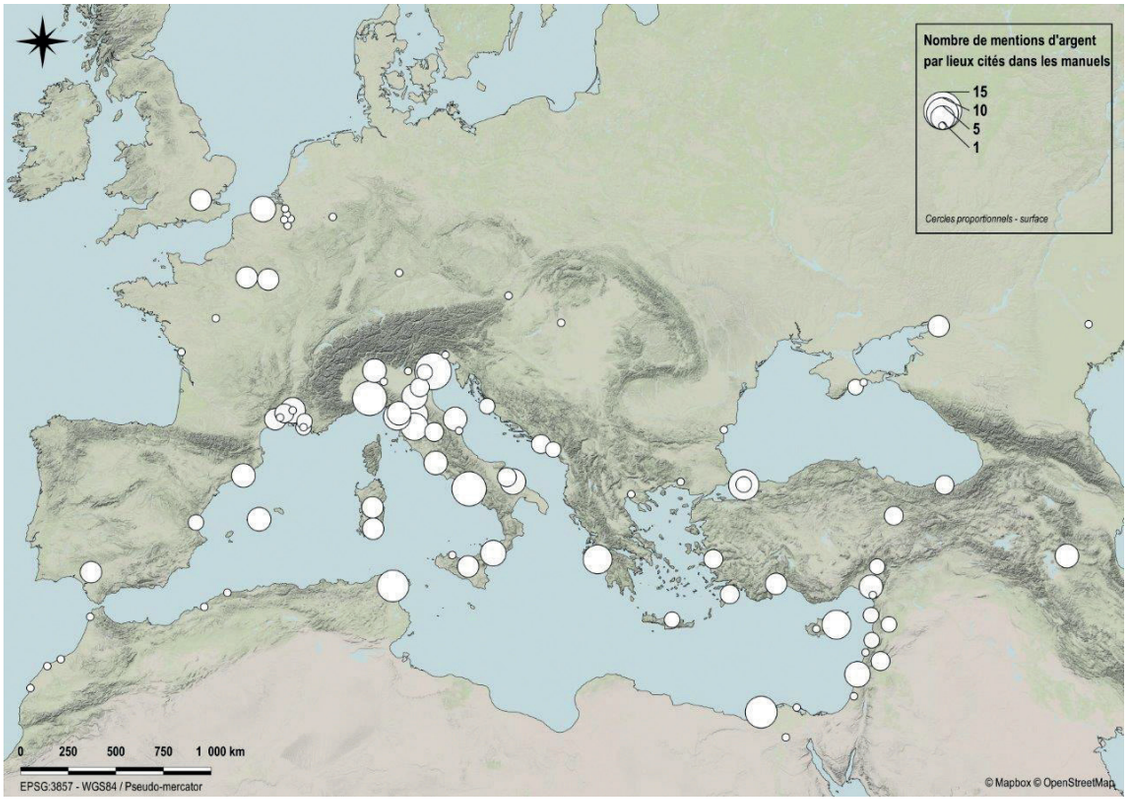

Fig. 7a – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

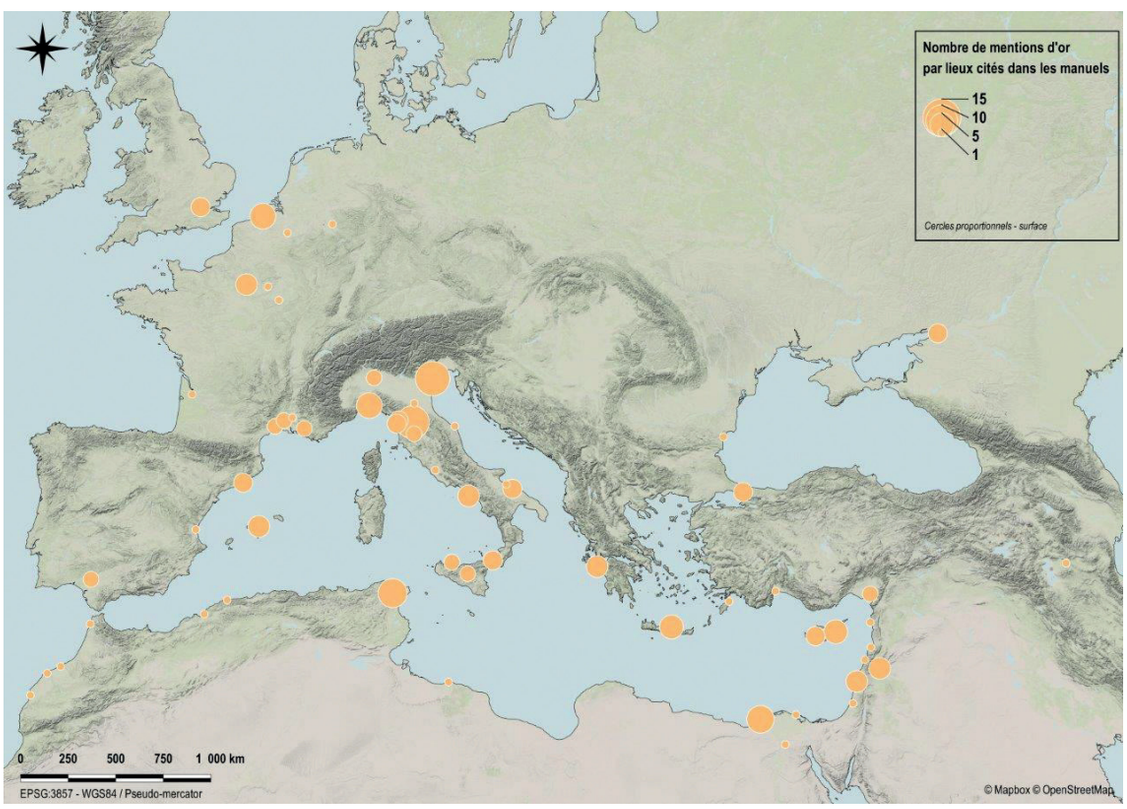

Fig. 7b – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

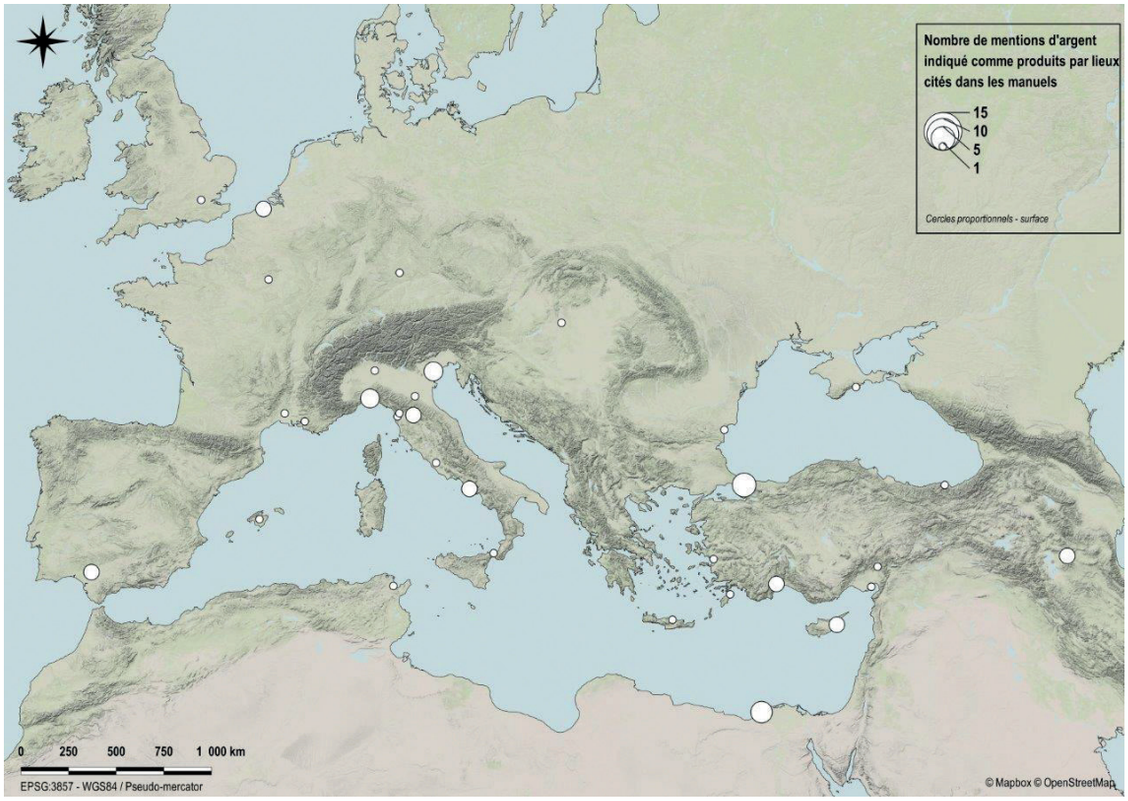

Fig. 7c – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

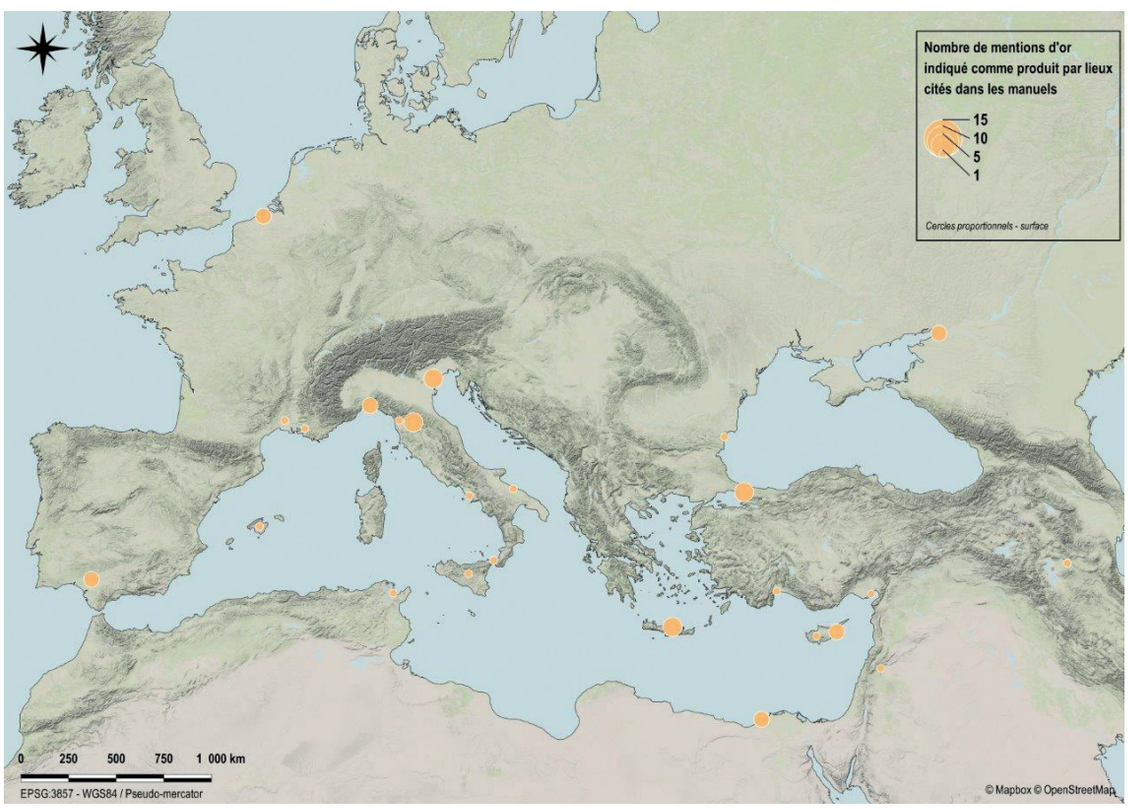

Fig. 7d – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

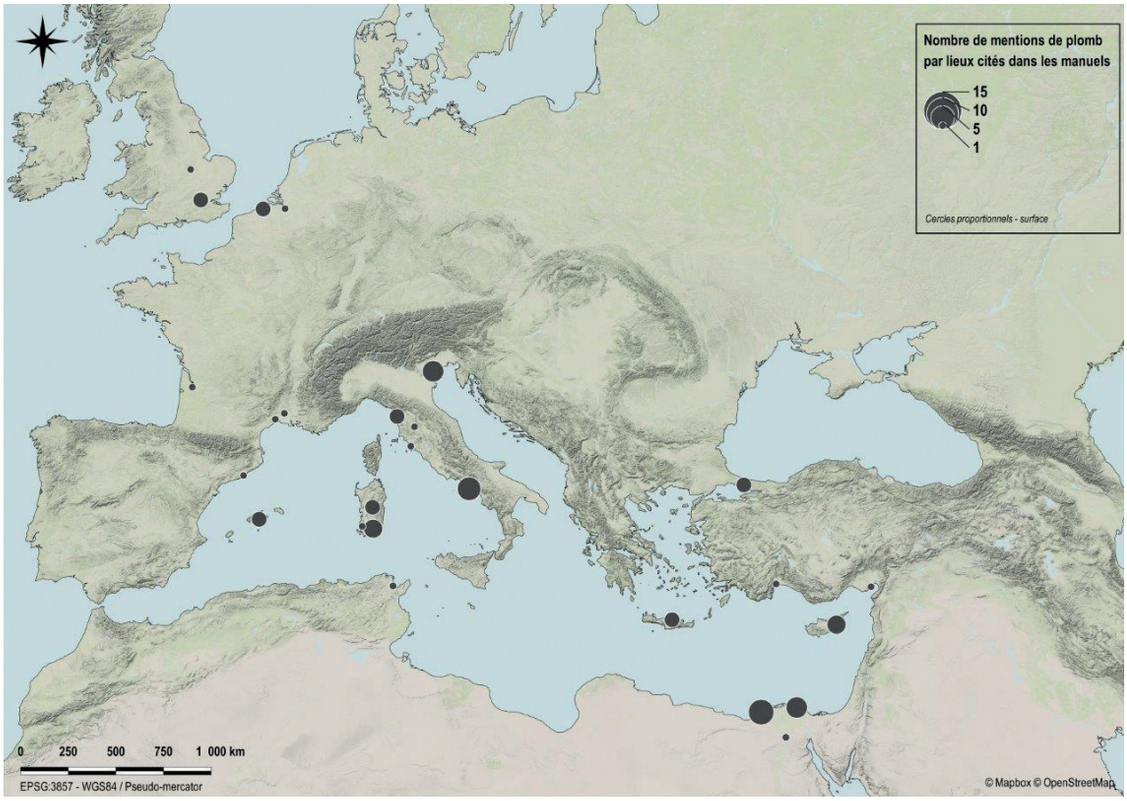

Fig. 7e – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

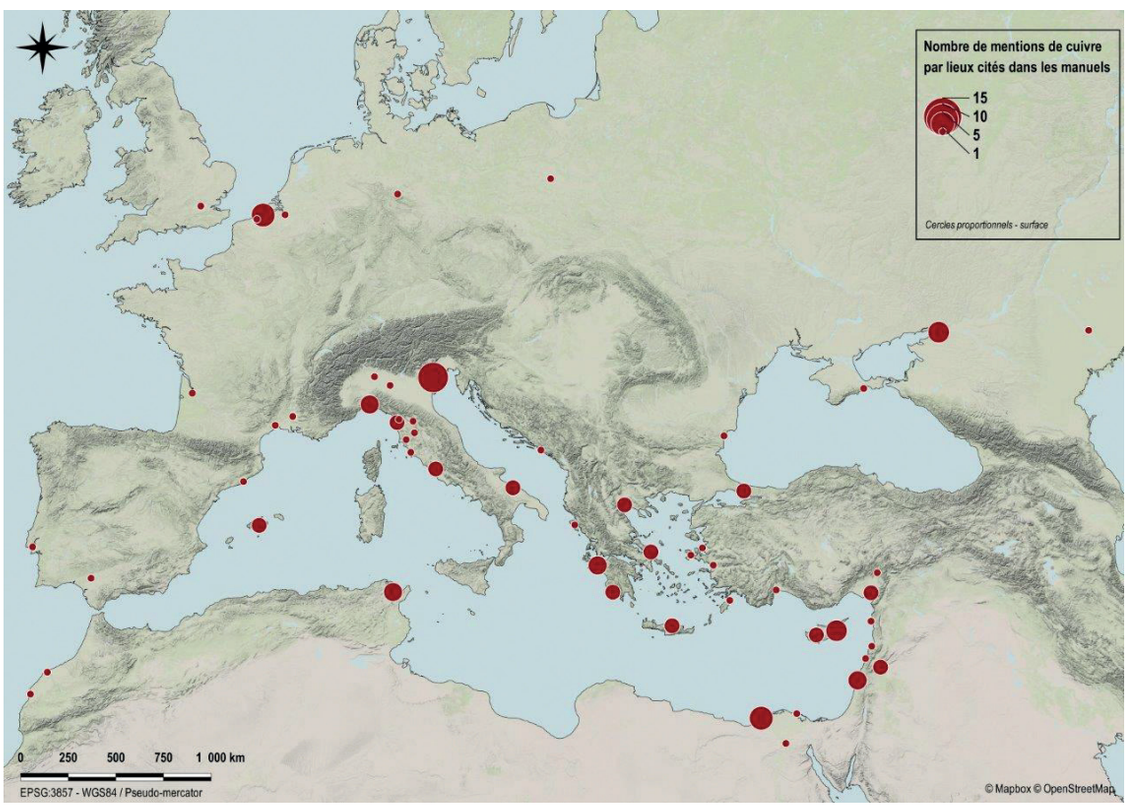

Fig. 7f – Les lieux dans lesquels les manuels de commerce mentionnent l'argent, l'or, le plomb, le cuivre.

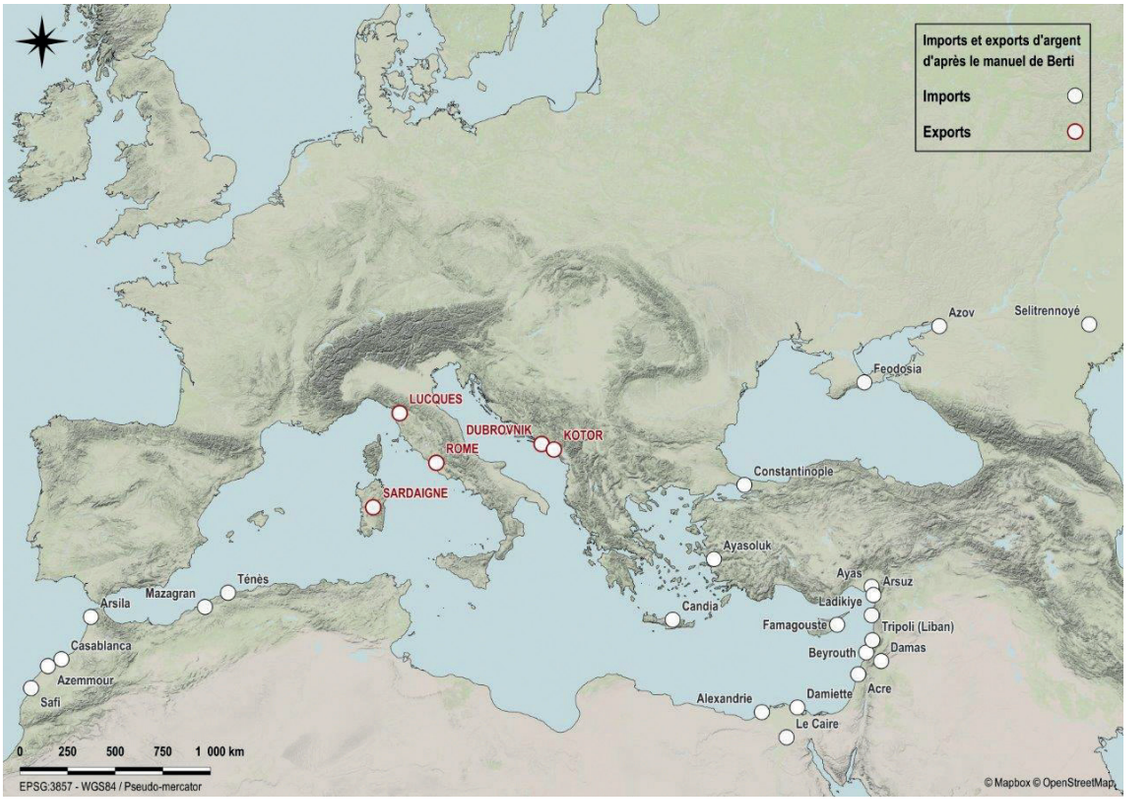

Fig. 8a – Lieux d'importations et d'exportations d'argent, d'or, de cuivre et de plomb indiqués dans le manuel de Berti.

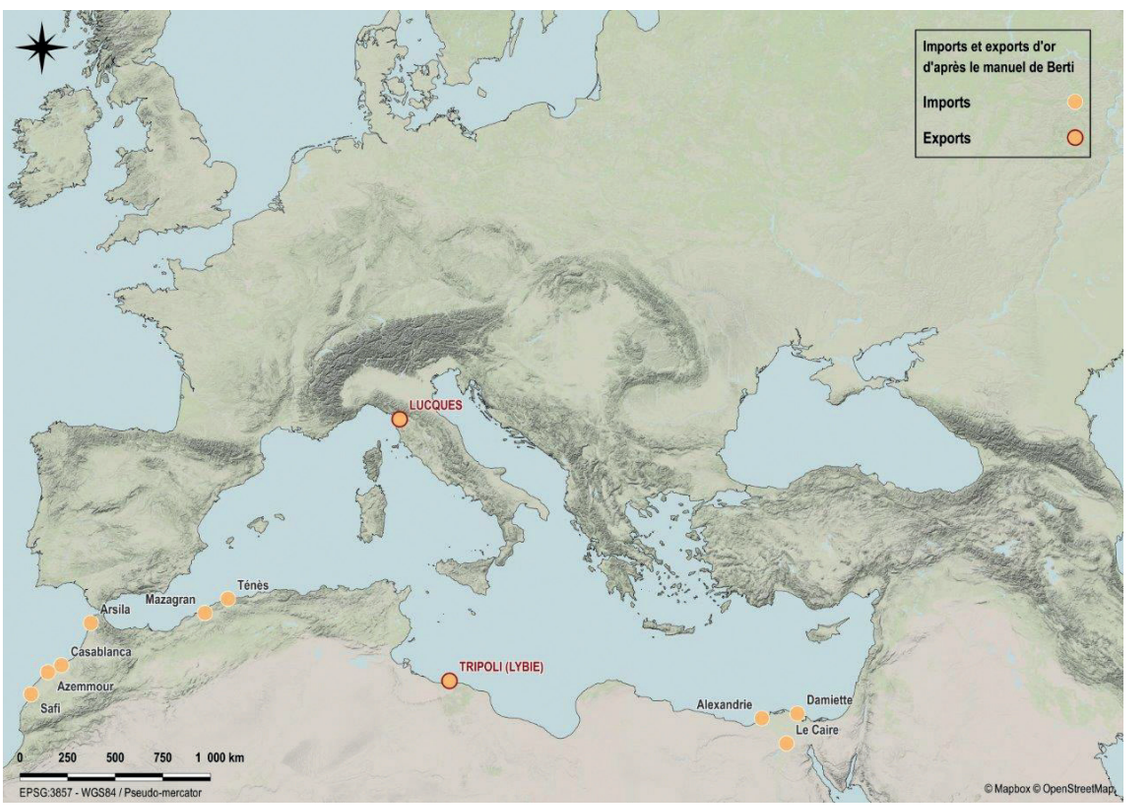

Fig. 8b – Lieux d'importations et d'exportations d'argent, d'or, de cuivre et de plomb indiqués dans le manuel de Berti.

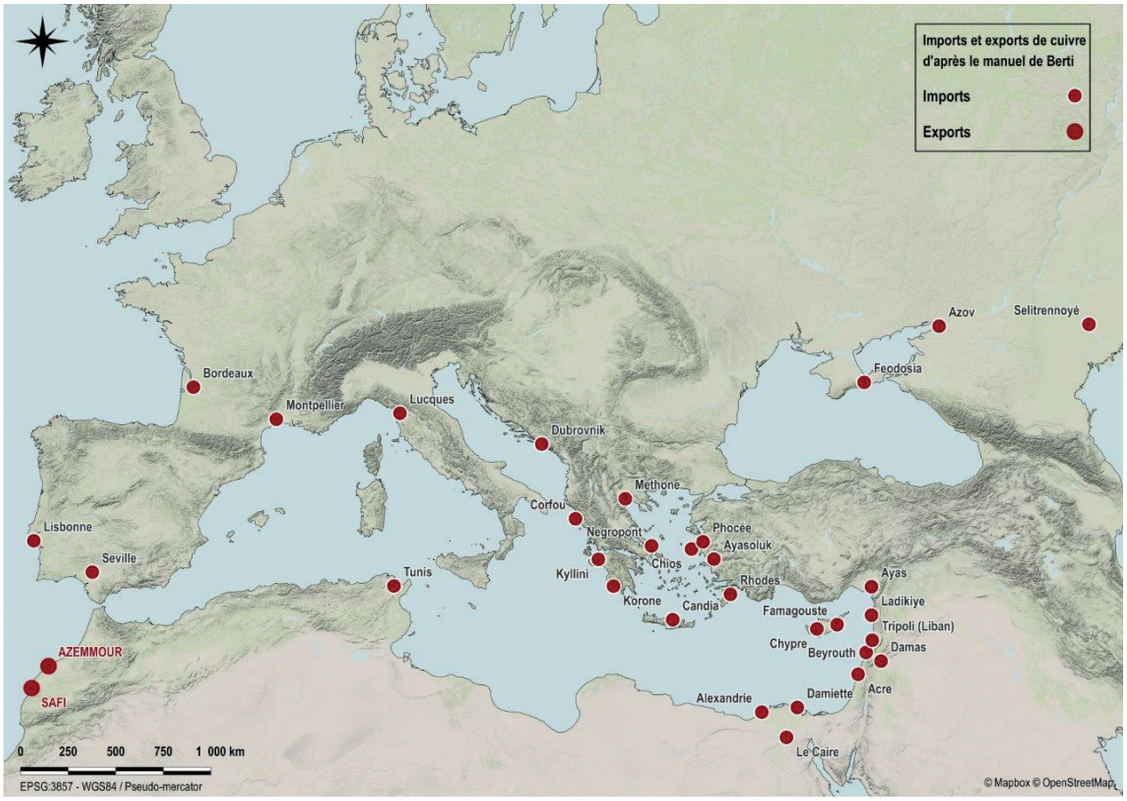

Fig. 8c – Lieux d'importations et d'exportations d'argent, d'or, de cuivre et de plomb indiqués dans le manuel de Berti.

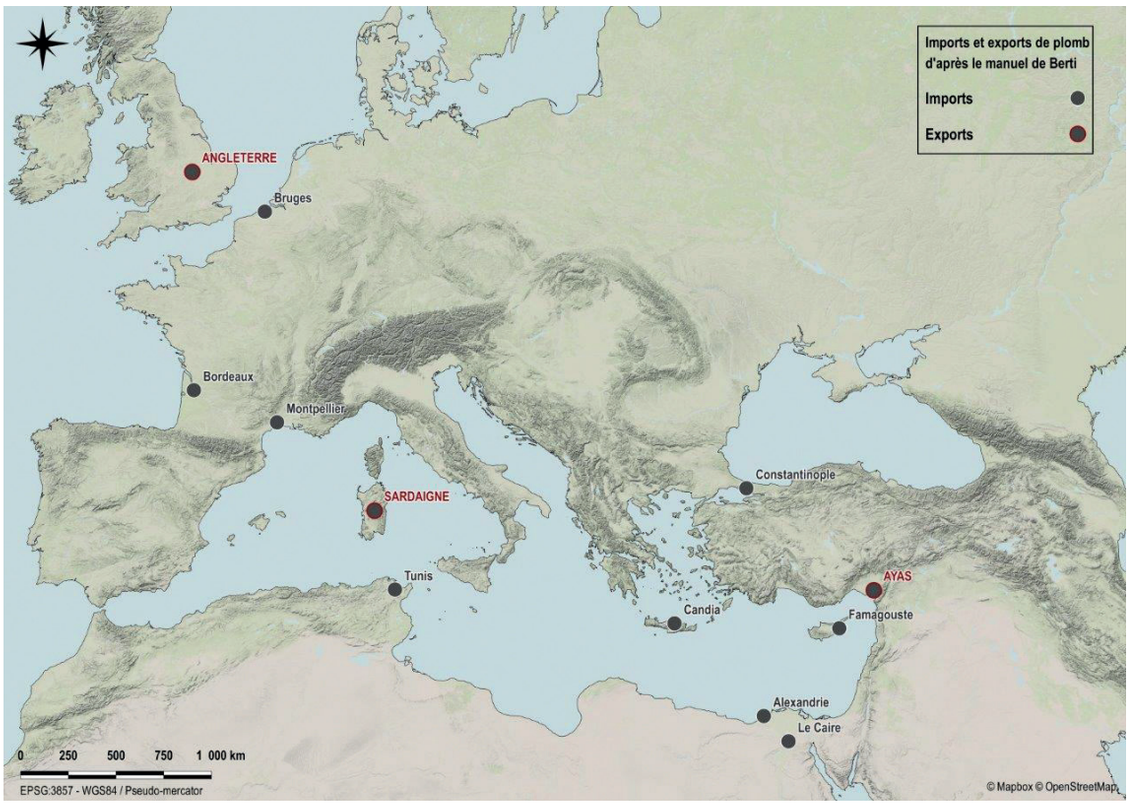

Fig. 8d – Lieux d'importations et d'exportations d'argent, d'or, de cuivre et de plomb indiqués dans le manuel de Berti.

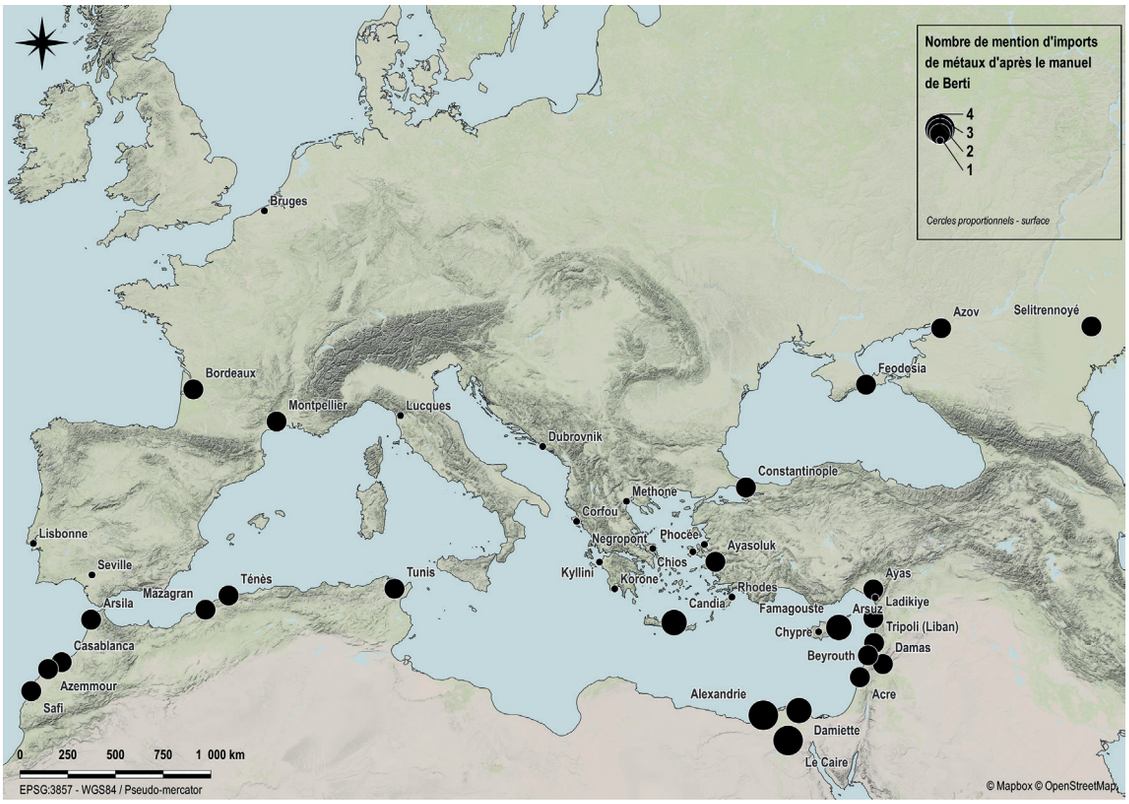

Fig. 9 – Lieux d'importations de métaux indiqués dans le manuel de Berti.

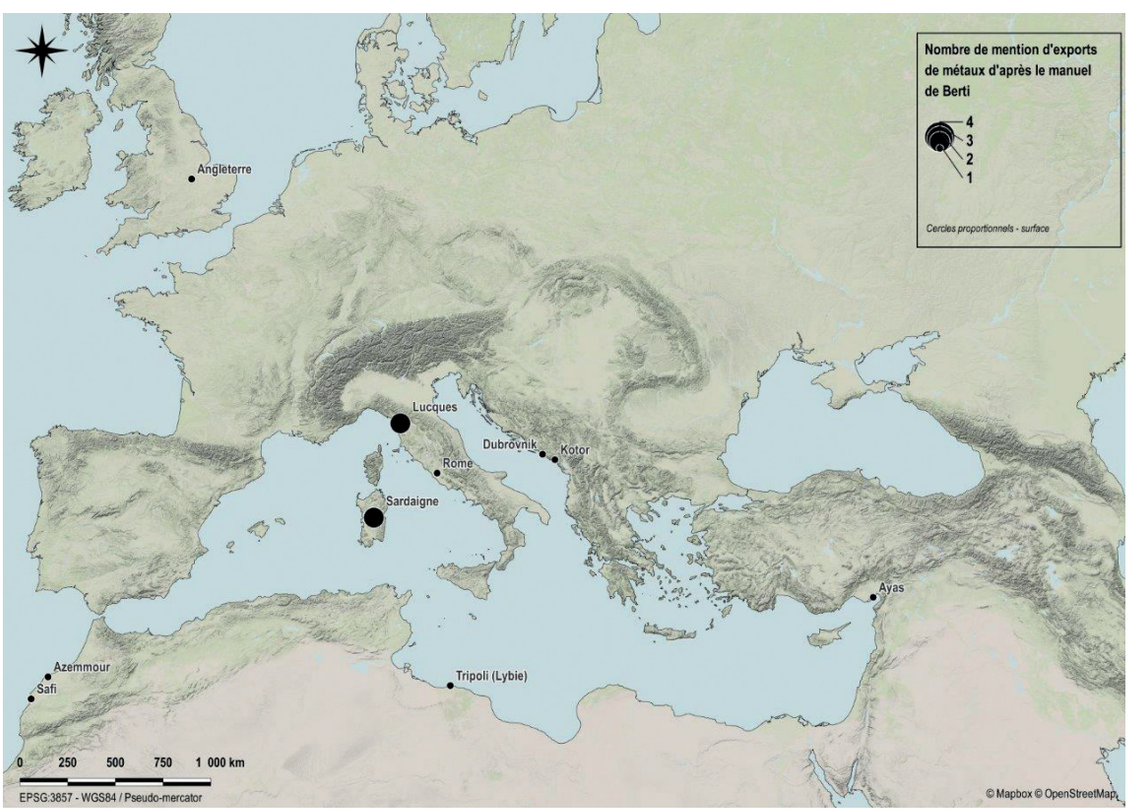

Fig. 10 – Lieux d'exportations de métaux indiqués dans le manuel de Berti.

en Méditerranée méridionale, entre la Sardaigne, Naples et Tunis tandis qu'un groupe septentrional et occidental se dessine entre Bruges et Majorque. Or ce réseau est surtout déterminé par les conversions de mesures (88 % des liens). La différence quantitative avec les autres types de liens est telle qu'il est utile de construire un deuxième graphe, excluant les mesures (fig. 11b). Le réseau qu'il forme diffère d'ailleurs très significativement. Florence disparaît presque, alors que Venise prend une position dominante et que deux petits réseaux se distinguent : celui de Gênes et celui de Naples. S'agissant des types d'échanges, on peut retenir deux phénomènes marquants. Les rubriques des importations de Berti montrent d'abord clairement que c'est l'argent de Venise, en partie venant d'Allemagne et de Hongrie, qui rayonne en Méditerranée orientale (alors même que l'information n'avait pas été notée dans sa rubrique des exportations). Ensuite, les ateliers monétaires de Naples, de Famagouste, d'Ayas et, dans une moindre mesure, de Montpellier et de Tunis importent l'argent de divers lieux, en particulier de Venise et de Sardaigne.

Les flux d'or s'organisent aussi autour de Florence et de Venise, dont les réseaux paraissent plus partagés mais soulignent l'ancrage oriental de Venise (fig. 12a). Un réseau plus dispersé, et plus modeste, connecte aussi l'Occident à l'Orient autour de Gênes et d'Alexandrie. Gênes reste cependant occidentale, ce sont la Provence et Lucques qui apparaissent centrales. Autour d'elles enfin, un réseau septentrional est dominé par Bruges, un oriental par Famagouste et un méridional se dessine entre Tunis et la Sicile. Comme pour l'argent, ce premier graphe est surtout déterminé par les conversions de mesures. Il peut donc être complété par un second (fig. 12b). Venise se place à nouveau en position dominante, mais c'est Lucques qui est centrale. Importé en divers lieux, l'or en provient ainsi que de Provence et de Chypre, ce qui était déjà indiqué dans les rubriques d'exportation du manuel de Berti, tandis Venise s'ajoute comme exportatrice. Enfin, on perçoit l'alimentation de deux ateliers monétaires : celui de Montpellier par Florence et Pise, celui de Tunis par Florence et Venise.

Les flux de cuivre consacrent la position dominante de Venise. S'il n'y avait un réseau flamand autour de Bruges, tout procéderait d'elle (fig. 13). Venise importe certes du cuivre des Flandres, elles-mêmes approvisionnées depuis la Pologne et l'Allemagne, mais se positionne surtout comme une exportatrice de métal rouge vers les rives orientales de la Méditerranée. Les quelques exportations occidentales vers Londres, Bordeaux et Lisbonne proviennent de Bruges.

Les flux de plomb sont plus éclatés (fig. 14). Famagouste est au carrefour du plomb de l'Arménie cilicienne, de la Sardaigne et de Venise. L'exportation méridional du plomb sarde se confirme avec le circuit partant d'Iglesias pour aller à Alexandrie en passant par Cagliari, et peut-être que les échanges allant de Naples à Damiette y participent. Enfin, on retrouve des circuits septentrionaux, allant de l'Angleterre vers Bruges et Bordeaux. Même si les échanges concernant le plomb sont moins cités dans les manuels, une information notable en ressort : la relative absence de Venise.

Des observations peuvent maintenant être tirées de la réunion de chacun de ces réseaux, à l'aide d'un graphe de synthèse (fig. 15). Outre sa mise en forme qui repose toujours sur les algorithmes *ForceAtlas2* et modularité, il procède de deux choix : exclure les conversions de mesures pour mieux approcher la circulation des produits (on perd quelques données relatives au plomb et au cuivre), et présenter les liens sous une forme quantitative (on perd la qualification des liens, mais l'importance des échanges entre les agglomérations est mieux mise en évidence).

Le commerce des métaux s'organise en somme autour de Venise, Gênes et Bruges. Aucune de ces trois agglomérations n'est directement connectée aux autres, mais les Flandres se rattachent néanmoins à Venise. Les réseaux génois et vénitiens ne se rejoignent qu'indirectement dans plusieurs agglomérations réparties dans le bassin méditerranéen – une forme de tampon entre les deux républiques rivales. En termes quantitatifs c'est cependant Venise qui génère le plus grand nombre de liens, dirigés notamment vers Chypre et vers l'Égypte. Enfin, on peut souligner l'intensité des liens entretenus entre Venise et Famagouste ainsi que leur association dans les classes issues de l'algorithme de modularité, plaçant Gênes, pourtant présente dans l'île, à la marge. Les deux derniers réseaux, autour de Naples et Lucques sont à la fois minoritaires et centraux. Ils parviennent à se distinguer des deux principaux pôles italiens, mais, au contraire de Bruges, leur restent largement attachés.

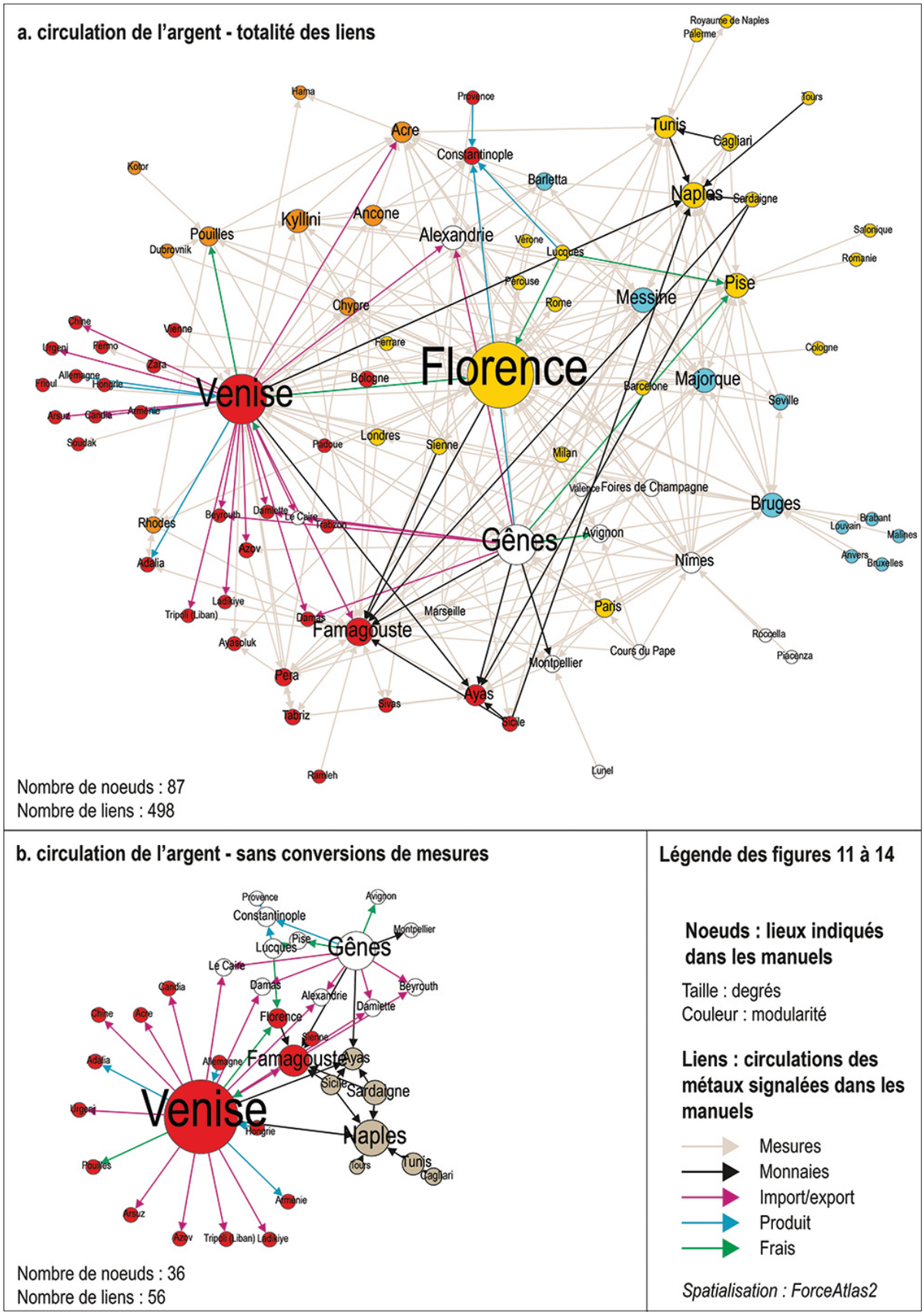

Fig. 11 – Circulations et réseaux de l'argent.

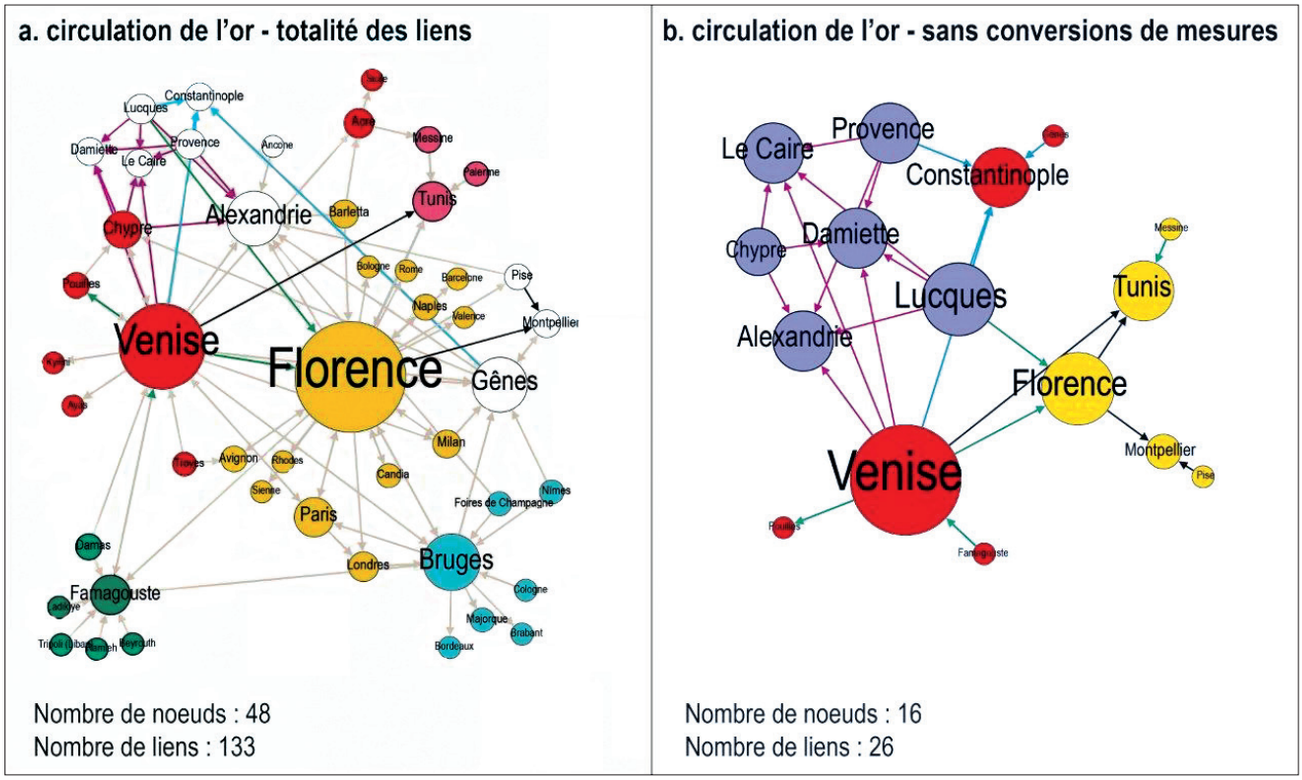

Fig. 12 – Circulations et réseaux de l'or.

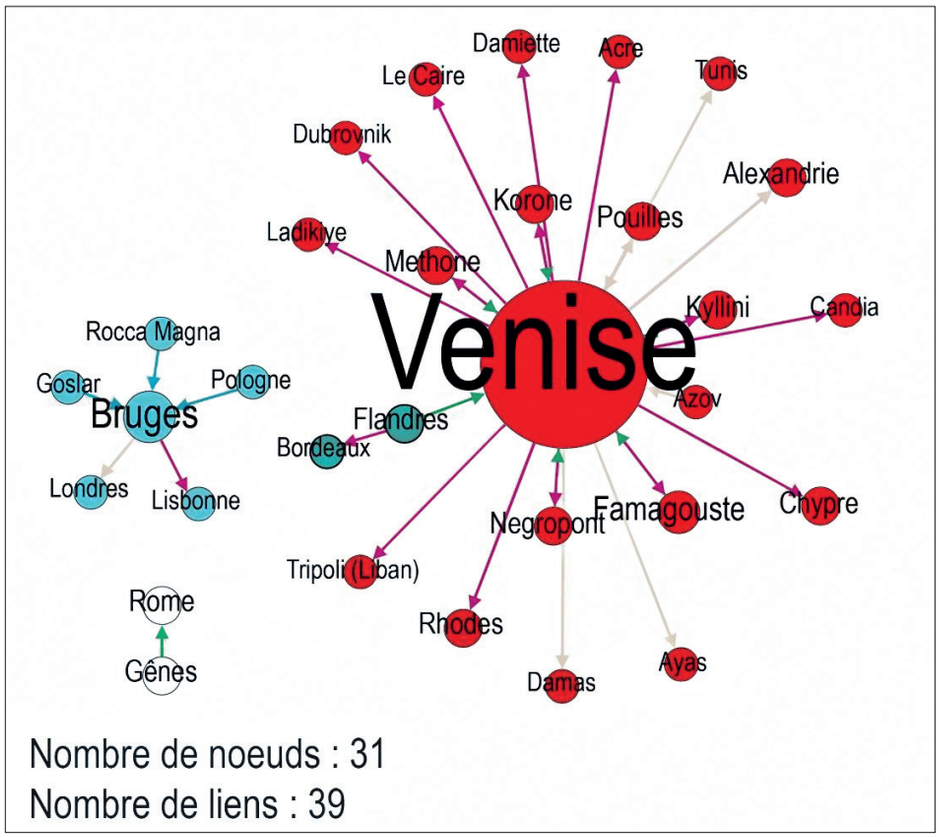

Fig. 13 – Circulations et réseaux du cuivre.

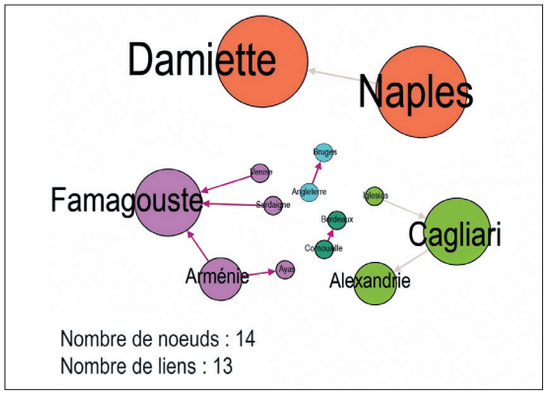

Fig. 14 – Circulations et réseaux du plomb.

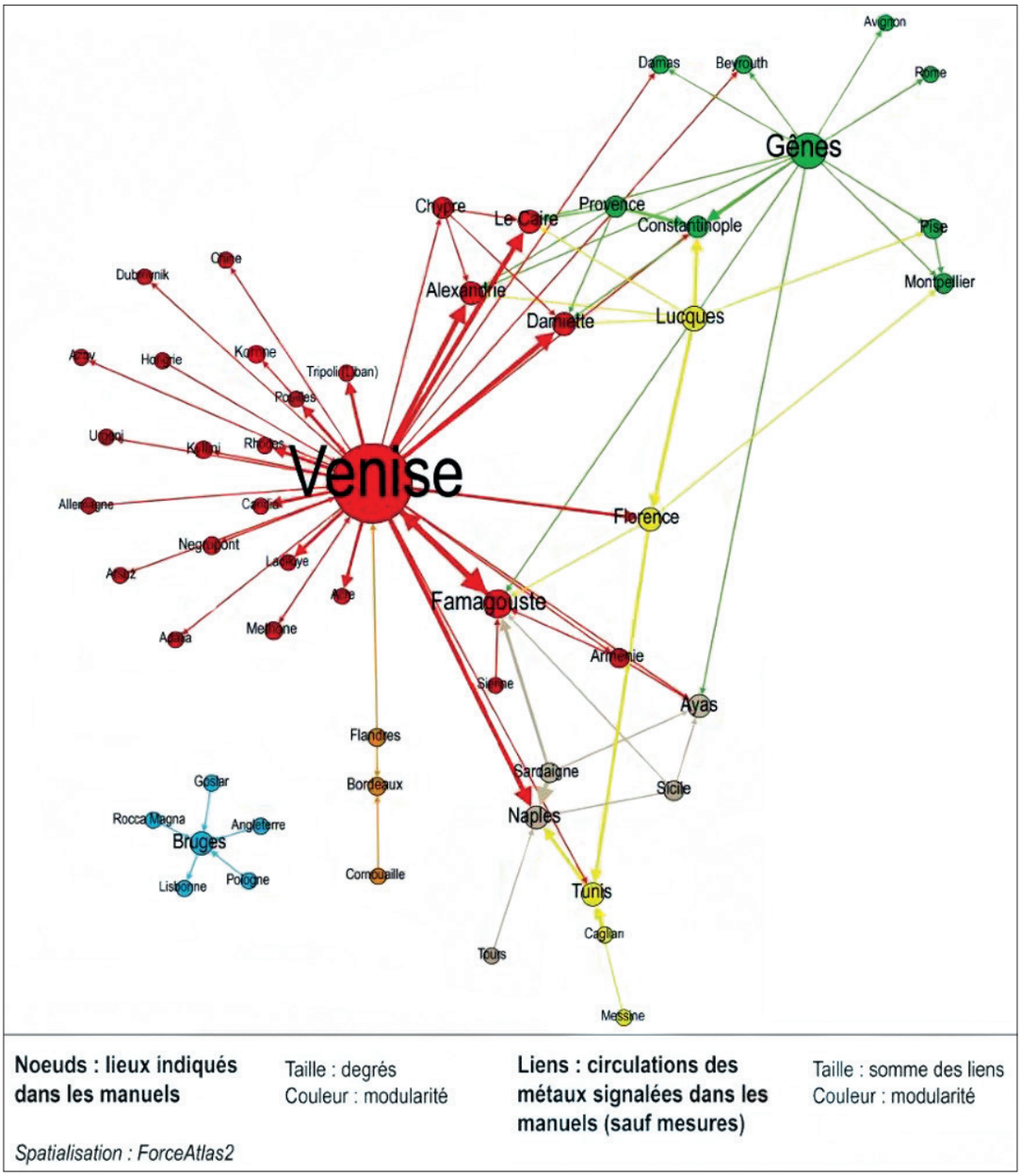

Fig. 15 – Les réseaux issus de la circulation des métaux.

Cette vision structurelle est surtout celle de la fin du XIIIe siècle et de la première moitié du XIVe siècle. Si l'on représente ces mêmes réseaux en fonction des deux groupes définis précédemment – *ante* et *post* 1350 – le premier n'évolue qu'à la marge tandis que le second représente une tout autre organisation (fig. 16a et b). Une part de cette évolution est peut-être due à la moindre ampleur des manuels du second groupe, mais comme le déclin du commerce des métaux, en tout cas vers le Levant, est bel et bien un fait de cette seconde moitié du XIVe siècle, on en aurait ici une représentation. La différence est telle, toutefois, entre les deux périodes qu'il faudrait d'abord la vérifier en intégrant d'autres manuels avant d'en tirer plus d'enseignements.

3. AUX SOURCES DES MÉTAUX PRÉCIEUX

3.1. Identification des espaces de production des métaux présents dans les manuels

Les manuels de commerce n'identifient pas explicitement les espaces de production des métaux, mais autorisent des hypothèses à partir des données livrées plus haut (permanence ou sur-représentation des mentions de métaux dans certains lieux, lieux d'exportations du manuel de Berti, origines des flux de métaux). Confrontées aux espaces de production polymétallique (plomb, cuivre, argent) globalement actifs au Moyen Âge (fig. 17)[69], certaines de ces hypothèses peuvent être corroborées. On les examinera brièvement par grands ensembles. Quant à l'or, cette carte n'intégrant pas ses espaces de production, il sera examiné en dernier.

La Grande-Bretagne exportait du plomb, depuis la Cornouailles *in grande quantità* selon Berti, au moins via Bordeaux et Bruges[70]. Les mines de Bere Ferrers (plomb-argent) situées au sud-ouest du Devon en sont vraisemblablement l'une des sources, d'autant mieux connues des marchands italiens qu'elles furent provisoirement contrôlées par la compagnie florentine des Frescobaldi, autour de 1300[71]. Intense depuis la fin du XIIIe siècle, leur exploitation alimentait en argent l'atelier monétaire de Londres, tandis que le plomb pouvait aussi être exporté au-delà des marchés insulaires[72]. Si l'Europe nord orientale est citée de manière résiduelle dans les manuels, et dans peu d'entre eux, elle constitue en fait la principale source de métaux pour les marchands italiens. L'évidence était telle que le *Zibaldone da Canal* englobe l'origine de l'argent importé à Venise par deux provenances générales : l'Allemagne et la Hongrie[73]. Il s'agit potentiellement de l'ensemble des mines alors exploitées au nord des Alpes, jusque dans les Carpates occidentales[74]. Au début du XIVe siècle cependant, les espaces les plus productifs se situaient dans les Monts Métallifères saxons autour de Freiberg et d'Annaberg[75], en Bohême autour de Kutná Hora et de Jihlava[76], et au nord du royaume de Hongrie autour de Kremnica[77].

69. Carte de synthèse, non exhaustive, établie à partir d'un état de la recherche et de la bibliographie. Les références suivantes, choisies pour leur optique synthétique (dans la mesure du possible) et classées par grandes régions, sont les fondations de la carte. En les consultant, on y trouvera aussi un accès plus complet à la bibliographie. Anatolie : Pernicka *et al.* 1984 ; Kaptan 1990 ; Pitarakis 1998. Balkans : Kovačević-Kojić 1960 ; Bojović 2005 ; Vasiljević – Fabijanec 2016. Europe centrale et orientale : Steuer 1993 ; Hrubý 2011 ; Štefanik 2011 ; Hemker – Bartels 2013 ; Boroń 2013 ; Boron – Rozmus 2014 ; Batizi 2018. France : Hesse 1968 ; Verna 1996 ; Bailly-Maître – Benoit 1998 ; Ancel 2010 ; Gauthier *et al.* 2015 ; Minvielle Larousse 2017. Grande-Bretagne : Blanchard 2001a ; Blanchard 2001b ; Blanchard 2005 ; Rippon – Claughton – Smart 2009 ; Allen 2011. Maghreb : Rosenberger 1970 ; Ben Romdhane 2008 ; Touati – Bailly-Maître 2014. Péninsule ibérique : Puche Riart 2005 ; Mugueta Moreno 2005 ; Canto García – Cressier 2008 ; Macías – Rubio 2010 ; Martínez i Elcacho 2019 ; Casas 2021. Péninsule italique et Sardaigne : Tangheroni 1985 ; Cuteri 2001 ; Francovich – Dallai 2010 ; Benvenuti *et al.* 2014 ; Casagrande *et al.* 2019 ; Gattiglia *et al.* 2019.
70. Marucelliana, C226, f° 50 r°, 56 et 57 r°.
71. Rippon – Claughton – Smart 2009, p. 54-63. A propos de l'activité des Frescobaldi en Angleterre : Sapori 1944.
72. Les mines du sud-ouest de la Grande-Bretagne n'étaient toutefois pas les seules à contribuer à ce commerce, celles du Derbyshire notamment y prenaient une large part. Il faudrait donc vérifier si les métaux issus du nord de l'Angleterre n'étaient finalement pas associés à cette mention de Cornouaille que l'on trouve dans les manuels, car leur embarquement se faisait dans les ports méridionaux de l'île. À ce propos : Blanchard 2005, p. 1411-1433.
73. Stussi *et al.* 1967, p. 7.
74. Sur le large concept de « tedesco » utilisé par les Vénitiens, voir : Braunstein 2016, p. 14-19 et 155-156. En 1475, le Sénat désignait ainsi tous les marchands venant au Fondaco, qu'ils soient sujets de l'Empereur ou de tout autre seigneur germanique ou encore Polonais, Hongrois et Bohémiens (p. 155).
75. Smolnik *et al.* 2018.
76. Hrubý 2011.
77. Batizi 2018.

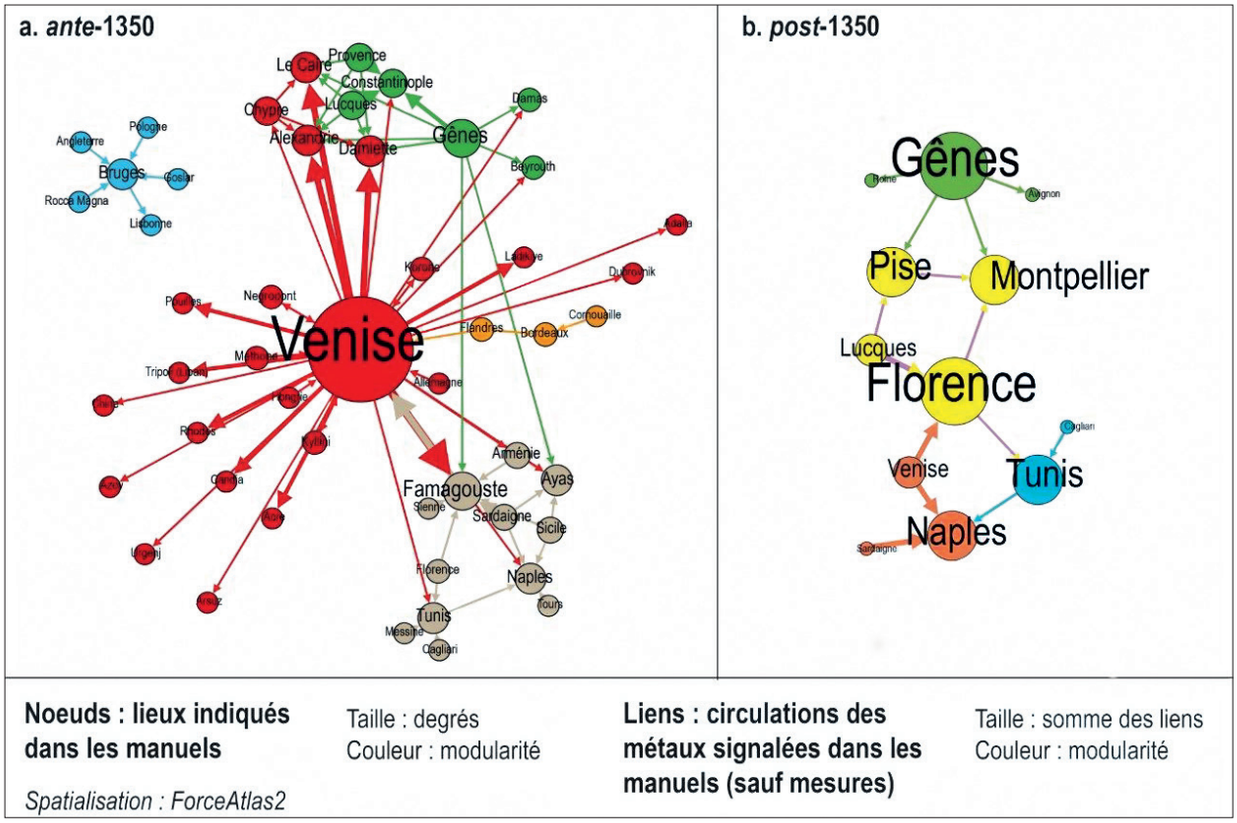

Fig. 16 – Les réseaux issus de la circulation des métaux avant et après 1350.

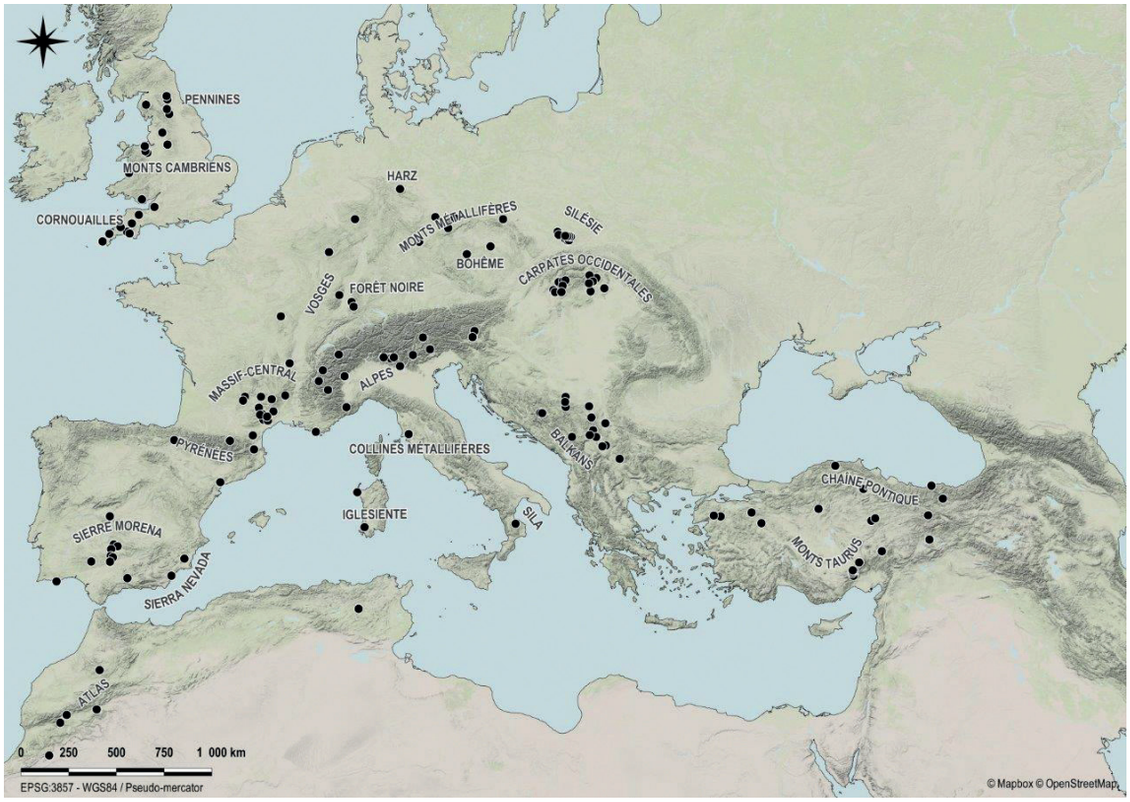

Fig. 17 – Principaux lieux d'extraction de minerais argentifères (à dominante de plomb ou de cuivre) au Moyen Âge.

Quant au massif du Harz, même s'il produisait aussi du plomb et de l'argent, il est seulement cité pour son cuivre lorsque Pegolotti mentionne Goslar et *Rocca Mangna* dans sa notice sur le métal rouge[78]. Le cuivre de Pologne vient ensuite. Sa provenance a été débattue : vient-il des mines de Silésie ou de celles de Hongrie, c'est-à-dire celles des Carpates occidentales ? Le dossier documentaire comme archéologique plaide en faveur des secondes[79].

La Toscane est aussi citée dans cette notice de Pegolotti, lorsque qu'il mentionne le cuivre de Massa (Marittima)[80]. Il est donc spécifiquement question des gisements de cuivres argentifères des alentours de la cité[81], et non de la partie plus septentrionale des collines métallifères, d'où provenait aussi une importante production de plomb et d'argent, intense aux XIIe et XIIIe siècle[82]. Plus au sud, la Sardaigne exportait à la fois du plomb et de l'argent. Ces deux métaux sont d'abord indiqués dans les rubriques d'exportation du manuel de Berti, *in grande quantita* pour le plomb et *asai* pour l'argent, et sont ensuite régulièrement cités dans les manuels, chez Pegolotti, Datini, et Uzzano, qu'il s'agisse de produits, de conversions de mesures ou d'indication sur l'alimentation d'ateliers monétaires. En plus du signalement général de la Sardaigne, les agglomérations de Cagliari et d'Iglesias sont mentionnées. L'origine du plomb et de l'argent se trouve dans les montagnes de l'Iglesiente, exploitées de façon intense depuis le XIIIe siècle, sous le contrôle des Pisans d'abord, puis sous celui des Aragonais à partir de 1324[83]. La conquête aragonaise fut d'ailleurs à l'origine d'une interdiction d'exportation hors de l'île de l'argent *in piatte* – interdiction que Pegolotti a bien signalée en indiquant toutefois que l'exportation sous forme de monnaies restait autorisée[84]. La totalité des lingots d'argent nouvellement produits devait être livrée à l'atelier monétaire d'Iglesias, cependant que le plomb continuait de faire l'objet d'exportations[85]. Plus au sud à nouveau, les Balkans exportaient quant à eux de l'argent, au moins depuis les villes de Dubrovnik (Raguse) et de Kotor comme l'indique le manuel de Berti[86]. Cette seule mention d'argent dans leur rubrique d'exportation révèle l'existence des mines argentifères des royaumes de Serbie et de Bosnie, alors actives depuis le milieu du XIIIe siècle et en plein essor au moment où les manuels ont été constitués[87]. Ces mines, dont les principales étaient Novo Brdo en Serbie et Srebrenica en Bosnie, produisaient aussi du cuivre et du plomb.

En Anatolie, l'Arménie cilicienne produisait et exportait du plomb, *via* Ayas et Chypre, *in grande quantita* d'après Berti[88]. Pegolotti y signale plus généralement la présence d'argent (à l'instar du Zibaldone da Canal), d'or et de cuivre, mais sans indice explicite d'exportation[89]. Ici, l'origine du métal gris serait les gisements de plomb et d'argent situés à l'ouest dans les monts Taurus, et plus particulièrement dans le massif du Bolkardag[90]. La majorité des datations obtenues à ce jour par les recherches archéologiques placent leur exploitation au cours du haut Moyen Âge (IVe-VIIIe s.), mais quelques autres élargissent le champ

78. Evans 1936, p. 381. *Rocca Mangna* n'est pas localisée, mais on peut supposer à la suite de Philippe Braunstein qu'il s'agit d'un lieu dans ce même massif : Braunstein 2016, p. 522. Sur les mines du Harz et la diffusion du cuivre en Europe septentrionale : Segers-Glocke – Witthöft 2000 ; Asmus 2012 ; Asmus 2019.
79. Voir à ce propos : Malowist 1931, p. 1020-1021 ; Braunstein 2016, p. 522. Les mines de Silésie produisent essentiellement du plomb et de l'argent (Boron – Rozmus 2014), tandis que les mines de cuivre qui alimentaient, en partie au moins, les ateliers métallurgiques de Cracovie se situaient autour de Miedzianka, sur le versant septentrional des Carpates (Garbacz-Klempka *et al.* 2013 ; Garbacz-Klempka – Rzadkosz 2015). Je remercie à ce propos Dariusz Rozmus pour son éclairage sur les mines de Silésie.
80. Evans 1936, p. 381.
81. Dallai 2014.
82. Benvenuti *et al.* 2014 ; Bruttini 2014 ; Bianchi – Hodges 2018.
83. Tangheroni 1985.
84. Evans 1936, p. 120 : « Di Sardigna non s'osa trarre argento in piatte pero che tutto si conviene mettere nella zecca del signore per battere la moneta del signore, ed è pena capitale a chi sbolzonasse la muneta di là, cioè del paese di Sardigna. Possonsene bene trarre la moneta coniata del signore, cioè gli anfrusini grossi d'ariento, e assai se ne portano per diverse parte, spezialmente in Napoli e in Cipri, ed entrane nella libbra di Napoli da 99 a conto, e nel marchio di Cipri da 69 a conto. » Cette règle a pu mettre quelques années à être respectée, on voit par exemple quelques lingots d'argent exportés de Cagliari à Barcelone dans les comptes de Johan Benet, entre 1332 et 1338 : Marsà 1980, p. 78.
85. Sur le commerce du plomb de Sardaigne : Tangheroni 1984 ; Poisson 2008.
86. Marucelliana, C226, f°53 v°.
87. Kovačević-Kojić 1960 ; Kovačević-Kojić 2014.
88. Marucelliana, C226, f° 51 r°.
89. Evans 1936, p. 59.
90. Pitarakis 1998, p. 168-174.

chronologique au XIe et à la fin du XIIIe siècle[91]. Ce massif correspondrait par ailleurs aux mines d'argent citées par al-Umari, qu'il décrit en pleine activité dans les années 1330[92]. L'Atlas enfin, en Afrique du Nord, était exportateur de cuivre, Berti le signale à partir d'Azemmour et de Safi[93]. Les massifs du Maroc méridional pourraient en être à l'origine – Anti-Atlas et Haut Atlas – car ils contiennent d'une part la plupart des gisements cuprifères du Maroc et, d'autre part, car les vestiges de nombreuses exploitations anciennes de cuivre ont été inventoriés[94]. Des datations manquent encore pour identifier les principaux lieux de production actifs aux XIIIe et XIVe siècles, mais le fait qu'une partie au moins de ces mines a été exploitée au Moyen Âge est documenté par les sources littéraires[95].

Pour achever les identifications, il reste à évoquer le cas de l'or. Les indications contenues dans les manuels sont très discrètes. Pour le moment on ne peut retenir que la mention d'exportation placée en Libye par Berti, à Tripoli, où il est question *d'oro di paglivole*[96]. Tripoli apparaît ici comme un port de redistribution, vers lequel l'or du Soudan était en partie acheminé pour être ensuite dirigé vers les rives septentrionales de la Méditerranée[97].

3.2. La production de métaux précieux au prisme des manuels : mise en perspective et problèmes

Malgré les imprécisions inhérentes aux manuels, on constate qu'une grande part des espaces de production connus est rattachée à leurs indications. L'ajout du manuel de Berti conforte cette bonne représentativité en intégrant les mines d'Arménie cilicienne et celles de l'Atlas. De-là, les lacunes apparaissent encore plus nettement. L'absence de références explicites aux massifs de la péninsule Ibérique, à ceux de la France méridionale, aux Alpes orientales puis aux Vosges – si toutefois ces deux derniers ne s'insèrent pas dans la référence à l'argent allemand – et enfin à ceux du nord de l'Anatolie, pose question. On voudrait ici avancer trois facteurs explicatifs généraux.

Le plus évident est d'ordre chronologique. On sait en effet que la production de l'Europe méridionale était en déclin depuis la fin du XIIIe siècle, alors même que celle de l'Europe orientale se maintenait encore pendant la première moitié du XIVe siècle et que les mines des Balkans prenaient leur essor[98]. Cette explication générale peut cependant être nuancée. D'abord, parce que les manuels avaient hérité d'informations qui concernaient aussi la seconde moitié du XIIIe siècle, et ensuite parce qu'il y avait encore des mines significativement productives dans ces espaces avant même les reprises du milieu du XVe siècle[99]. Le deuxième facteur explicatif concerne l'intégration de ces exploitations aux réseaux des marchands italiens. La péninsule Ibérique par exemple est certes présente dans les manuels, mais peu couverte par rapport au sud de la France ou aux Flandres. De fait, on sait qu'une partie du plomb provenant des mines de Falset en Catalogne était bien exporté en Orient, par l'intermédiaire de réseaux catalans[100]. Le cas du sud de la France est plus difficile à expliquer, car si la plupart de ses espaces de production étaient effectivement sur le déclin et que les métaux pouvaient aussi être exportés par des réseaux

91. Pitarakis 1998, p. 173-174. Pour une première approche de la bibliographie archéologique : Kaptan 1990 ; Yener – Toydemir 1992.
92. Vryonis 1962, p. 8, note 39 ; Pitarakis 1998, p. 170.
93. Marucelliana, C226, f° 57 r°.
94. Rosenberger 1970, n° 17, p. 73-79.
95. Gsell 1928 ; Colin 1936 ; Lombard 2002, p. 124-126 ; El Ajlaoui 2008.
96. Marucelliana, C226, f° 68 r°. L'or de *pagliola*, de *paiola ou palhola* est le nom de l'or soudanais provenant du Bambuk, entre les fleuves Sénégal et Faleme ou de Wangara, près du confluent du Niger et du Tinkisso : Ashtor 1971, p. 24.
97. Sur les routes africaines de l'or les contributions sont nombreuses, on peut commencer par ces synthèses : Devisse 1972a ; Devisse 1972b ; Montel 2019.
98. Braunstein 2014.
99. On peut citer plusieurs exemples : celles de Falset en Catalogne (plomb-argent), actives au milieu du XIVe siècle (Martínez i Elcacho 2014) ; celles de Castel Minier en Couserans (plomb, cuivre, argent), actives au XIVe siècle et jusqu'au milieu du XVe siècle (Flament 2017, Flament – Téreygeol – Sarah 2019) ; plusieurs mines des Alpes savoyardes actives au milieu du XIVe siècle, dans les vallées de la Maurienne (cuivre-argent) (Benoit – Braunstein 1983) et de Lanzo (cuivre, plomb, argent) (Gattiglia *et al.* 2019) ; ou encore les mines de cuivre de Kastamonu à Küre actives au minimum du XIIIe jusqu'à l'époque ottomane (Balard 1978, p. 783-784 ; Pitarakis 1998, p. 157).
100. Coulon 2004, p. 395-396. L'intégration au corpus du manuel espagnol de marchands les représenterait sans doute en partie : Gual Camarena 1981.

languedociens, catalans ou majorquins, les Italiens n'y manquaient cependant pas d'attaches – que ce soit dans les agglomérations littorales ou dans les réseaux d'affaires[101]. Or le manuel de Berti fait plutôt du Languedoc un espace d'importation de plomb et de cuivre, du Levant à Montpellier[102]. Un troisième facteur explicatif pourrait alors être pris en compte, touchant les dimensions quantitatives et qualitatives des productions métalliques. Quantitative d'abord, car les manuels identifient les produits marquants et régulièrement échangés par les compagnies marchandes. Une production modeste, trop discontinue ou connaissant une diffusion régionale et dispersée pouvait donc ne pas y figurer. Qualitative ensuite, car la reconnaissance d'un produit, au-delà de son marché local, peut être un signe de bonne facture autant que d'intensité de la demande. En d'autres termes, le grand commerce ici issu des manuels rendrait davantage compte de productions industrielles, c'est-à-dire de productions massives, sérielles et aptes au maintien d'une qualité constante des produits[103].

Ces trois facteurs, non exclusifs ni sans doute exhaustifs, peuvent expliquer une part des présence et absence des métaux dans les manuels de commerce. Par-là, ils sont aussi une source de questionnements appliqués aux espaces et aux conditions de production – s'agissant de leur chronologie, de leur intégration à des réseaux de commercialisation extra-locaux, et d'appréciation de leur production[104].

101. Sur les relations commerciales entre les agglomérations languedociennes et italiennes, notamment Pise et Gênes, on peut consulter ces ouvrages (ainsi que la bibliographie de leurs auteurs) – Dupont 1942 ; Renouard 1968, p. 375-652 ; Salvatori 2002 ; Reyerson 2002 ; Doumerc 2012 – enfin citer l'exemple du commerce des draps languedociens, bien intégré par les florentins et les génois grâce à leurs relais à Montpellier (Caldéran-Giacchetti 1962), et celui du Lucquois Betin Cassinel qui dirigeait l'atelier monétaire de Sommière à la fin du XIIIe siècle (Bompaire 2002, p. 198-199).
102. Marucelliana, C226, f° 43 r°.
103. Braunstein 1998 ; Verna 2017.
104. Le questionnaire élaboré par Peregrine Horden et Nicholas Purcell, concernant en particulier les processus par lesquels certains produits accèdent au grand commerce, peut être repris dans cette optique : Horden – Purcell 2000, p. 366. Il s'agit-là aussi de la difficulté à articuler ce commerce au long cours avec celui des villages et des petites villes. Voir à ce propos les réflexions sur la commercialisation des sociétés à la fin du Moyen Âge : Bourin – Menant – To Figueras 2014, p. 46-65.

3.3. Distribution des métaux : organisation des réseaux

Pour établir et commenter les réseaux de distribution, une carte de synthèse est produite (fig. 18). Elle intègre le dernier graphe présenté, cette fois spatialisé avec l'algorithme *Geolayout* ; les principaux lieux de production des métaux et souligne enfin les circuits d'approvisionnement identifiés plus haut.

On a vu que les manuels permettaient d'identifier à grands traits trois principaux réseaux qui se partageaient les opérations d'acheminement et de redistribution. Géographiquement, il s'agit du nord de l'Europe qui se rattache à Bruges, de la Méditerranée orientale très largement sous influence vénitienne, même si on perçoit la concurrence génoise, tandis que la méditerranée occidentale se partage davantage entre Gênes et les cités situées sur le littoral occidental de la péninsule italique, Florence, Pise, Naples. Surtout, il faut souligner l'absence quasi complète de Venise de cette partie occidentale, seulement connectée à Naples[105]. On ne peut pas pour autant parler de déterminisme géographique. Même si la péninsule italique forme une ligne de partage entre la Méditerranée occidentale et une Méditerranée orientale dans le prolongement de l'Adriatique, le cas de Gênes, présente dans ces deux parties de la Méditerranée jusqu'à la mer d'Azov, montre que la projection commerciale des Républiques italiennes pouvait être générale et, donc, dépendait surtout de choix, de rapports de forces et de circonstances. C'est dans ces perspectives que l'analyse des réseaux alimente la discussion.

Même tournée vers l'Orient, Venise est quantitativement dominante, car elle drainait une large part des métaux germaniques, favorisée par sa position portuaire au débouché des mines de l'Europe orientale et par le profit qu'elle faisait de son large réseau colonial[106]. Ses liens avec les mines balkaniques sont ici moins évidents, car en citant Dubrovnik (Raguse) et Kotor, le manuel de Berti

105. Bernard Doumerc avait aussi observé cette relative absence, les Vénitiens ne cherchant pas à s'implanter durablement en Languedoc, ni dans d'autres agglomérations occidentales : Doumerc 1994, p. 318.
106. Sur le rôle de Venise dans le commerce des métaux précieux voir notamment Lane 1984 ; Braunstein 2016, p. 519-571.

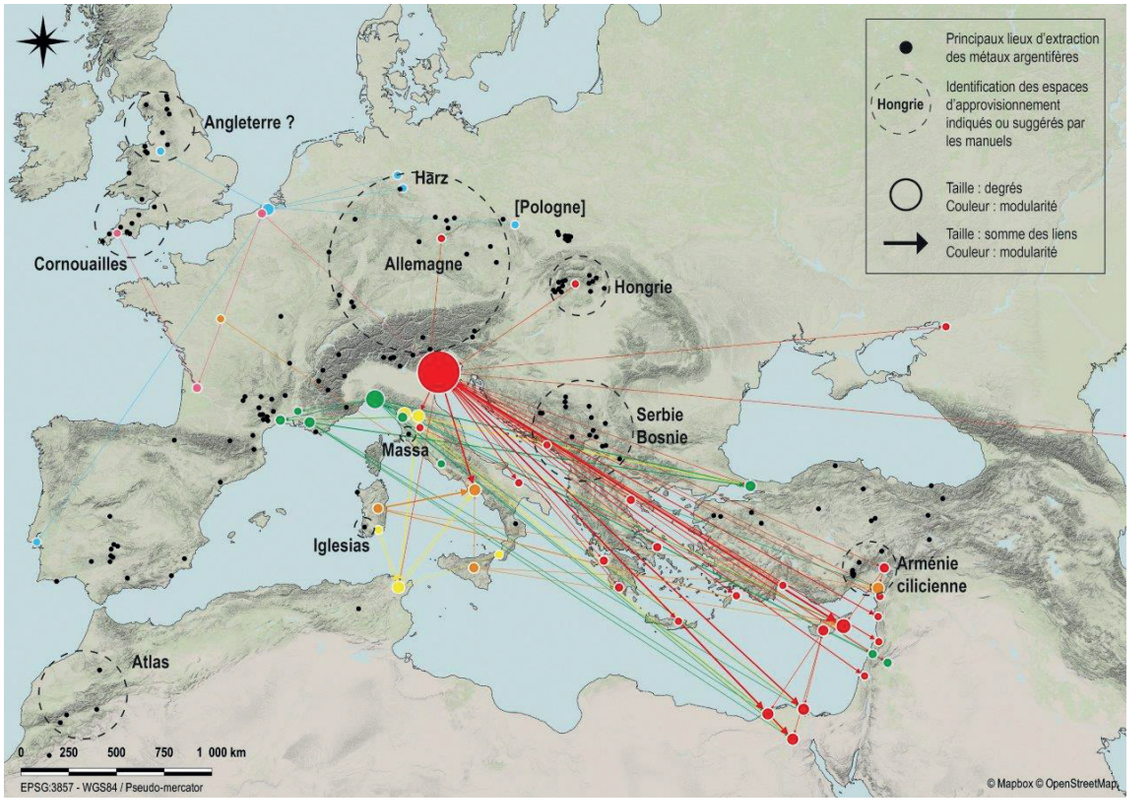

Fig. 18 – Espaces d'approvisionnement et réseaux de circulation des métaux.

met d'abord en avant le rôle de leurs marchands, à la fois acteurs et intermédiaires dans la production et la diffusion des métaux. Avant que Dubrovnik n'acquière un quasi-monopole sur le commerce de l'argent des Balkans, à partir de la seconde moitié du XIVe siècle et en lien avec Venise, on sait en effet que des parts importantes de ce commerce étaient aussi détenues par les marchands de Kotor et de Florence[107]. L'autre grande source de métaux, détaillée et fréquemment mentionnée dans les manuels, est la Sardaigne. Produits à Iglesias, les lingots étaient ensuite acheminés à Cagliari et c'est de son port – une plaque tournante du commerce de la Méditerranée occidentale[108] – qu'ils étaient exportés. Naples, Famagouste et Tunis pouvaient déjà recevoir de l'argent pour leurs ateliers monétaires[109], quant au plomb il était aussi exporté à Famagouste[110]. En ajoutant les conversions de mesure, les métaux sardes étaient plus largement signalés à Barcelone, Florence et Pise pour l'argent, et à Alexandrie pour le plomb[111]. On voit ainsi que le plomb et l'argent de l'Iglesiente rayonnaient largement en Méditerranée et que leur diffusion intégrait des réseaux commerciaux variés et visiblement indépendants des Vénitiens – ce qui est suffisamment rare pour être souligné. Il faut aussi noter la relative discrétion des réseaux pisans et génois (en sachant que leurs manuels ne sont pas les plus fournis du corpus), alors même que les familles aristocratiques de ces deux cités s'étaient affrontées pour le contrôle de l'île et que les Pisans étaient encore maîtres de l'Iglesiente jusque dans les années 1320[112]. Ni Pise ni Gênes ne seraient ainsi parvenues à concurrencer Venise en matière d'approvisionnement – en raison sans doute de la moindre production de l'Iglesiente par rapport à l'ensemble des espaces qui alimentaient Venise, mais aussi des concurrences qui se sont établies en Méditerranée occidentale entre

107. Bojović 2005, p. 1282.
108. Poisson 2009.
109. Pagnini 1766, p. 97 ; Evans 1936, p. 81, 133, 182 ; Ciano 1964, p. 62, 80.
110. Marucelliana, C226, f° 52 v°.
111. Marucelliana, C226, f° 31 et 33 r°. Evans 1936, p. 122, 203, 213 ; Ciano 1964, p. 50 et 72.
112. Artizzu 1985.

les deux républiques, puis avec la monarchie aragonaise. Deux autres circuits de diffusion sont enfin plus marginalement signalés dans les manuels, celui déjà évoqué des Flandres incluant les espaces germaniques et la Cornouailles, et celui moins connu des mines de plomb arméniennes dont les produits s'exportaient dans un premier temps à Famagouste. Ce dernier circuit est inclus dans le réseau vénitien, peut-être en raison des nombreux liens existants entre Venise et Chypre. Il faudrait donc réunir à ce propos des compléments d'information – autant archéologique que documentaire – car une enquête récente dans les actes notariés ne permet pas encore d'éclairer ce commerce[113].

Séparés du fait de leurs stratégies commerciales, trois de ces réseaux se connectaient néanmoins en un lieu, périphérique dans l'espace des marchands, mais central dans ce commerce : Famagouste. L'agglomération chypriote tirait d'une manière générale profit de la chute d'Acre en 1291[114]. Elle polarisait aussi les métaux – qu'ils soient germaniques, sardes ou arméniens – en transformait certains dans son atelier monétaire, et redistribuait les autres vers l'Orient ou vers l'Occident. Son rôle de plaque tournante en Orient – l'*alter ego*, dans une moindre mesure, de Venise en Occident – se remarque d'autant mieux avec l'algorithme *Eigenvector centrality*, appliqué ici aux couleurs du graphe de même qu'aux tailles des nœuds (fig. 19). Ce graphe met aussi en évidence le net déclassement de Gênes dont le réseau, trop dispersé en Méditerranée, ne se connecte qu'à des agglomérations secondaires, moins impliquées dans les principaux flux de métaux. D'après les manuels, pour qui voulait s'impliquer dans le commerce des métaux au milieu du Moyen Âge, mieux valait donc s'implanter à Venise ou à Famagouste, tout en ayant une position à Naples pour capter plus directement les flux occidentaux, sardes en particulier.

Il y a néanmoins des lacunes dans ces réseaux de distribution. D'abord, si on perçoit bien les circuits d'approvisionnement des agglomérations redistributives, celui de Gênes reste dans l'ombre, ce qui explique aussi sa moindre influence dans les réseaux tels qu'ils apparaissent dans les manuels. Jacques Heers avait déjà signalé ce problème en notant que la cité ne bénéficiant pas de l'argent germanique ni de celui de la Sardaigne, l'argent qui était acheminé à Gênes était déjà monnayé[115]. Il faudrait sur ce point élargir la réflexion, d'une part en intégrant aux réseaux les transferts de monnaies présents dans les manuels, et d'autre part en explorant mieux les réseaux génois aux débouchés des espaces de production alpins, toscans ou languedociens[116]. Ensuite, les circuits d'acheminement de l'or sont très peu documentés dans les manuels. La seule occurrence est cet *oro di paglivole* présent dans le manuel de Berti. On peut aussi y ajouter les mentions d'or parmi les produits échangés à Séville[117], écho de la position d'intermédiaire de cette ville andalouse entre les réseaux d'acheminement du Soudan et ceux de sa redistribution en Méditerranée – qu'il s'agisse des Catalans ou des Italiens et en particulier des Génois[118]. Au contraire de l'argent, les provenances ne sont presque jamais indiquées tandis la part des agglomérations concernées par ce commerce est plutôt homogène. Si le traitement que les manuels font de l'argent, du plomb et du cuivre correspond globalement à ce qui est évoqué dans l'historiographie, c'est moins le cas de l'or - d'autant qu'à partir de la seconde moitié du XIIIe siècle, l'Occident latin revenait vers un bimétallisme monétaire et que ses sources d'approvisionnement s'étaient diversifiées avec l'apport des mines hongroises[119]. Le silence des manuels sur ce point est donc curieux. Il peut s'agir d'un biais interne[120], ou alors la dispersion

113. Otten-Froux 2015.
114. Moukarzel 2019, p. 123.
115. Heers 1961, p. 51-73.
116. À ce propos, on peut déjà signaler l'existence au début du XIVe siècle de réseaux, clandestins, d'export de l'argent provenant des mines de France méridionales en direction de Gênes et, dans une moindre mesure, de Barcelone et de Marseille ; puis de là vers les rives méridionales et orientales de la Méditerranée : Bautier 1951.
117. Marucelliana, C226, f° 44 v° ; Evans 1936, p. 270.
118. Heers 1979, p. 76-81.
119. Spufford 1988, p. 267-288 ; Batizi 2018.
120. Il y a sans doute des lacunes dans les manuels du corpus, on voit par exemple une mention de l'or de « Kuman » (Transylvanie) parvenant à Famagouste dans un manuel vénitien écrit à la charnière des XIVe et XVe siècles non pris en compte ici – la *Tarifa zoè noticia dy pexi e mexure di luoghi e tere che s'adovra mercadantia per el mondo* (Cessi – Orlandini 1925, p. 53-54, cité par Štefanik 2011, p. 24). Cela étant, la discrétion de l'or se remarque aussi dans d'autre types de sources, par exemple les documents de la compagnie Datini : Houssaye Michienzi 2013, p. 228-230.

des produits renverrait à un commerce dissocié de ses centres d'approvisionnement[121] tandis que sa faible présence correspondrait à une différence de fréquence ou de quantité, par rapport aux métaux argentifères. Enfin se pose le cas des réseaux de distribution des métaux produits dans les espaces de production les plus occidentaux, de l'Atlas au Languedoc en passant par la péninsule Ibérique. Comme plusieurs mines restaient actives au moment où les manuels italiens étaient rédigés, d'autres réseaux prenaient vraisemblablement en charge la distribution de leurs métaux : génois peut-être comme indiqué plus haut, et surtout catalans, languedociens, majorquins, arabo-berbères. Paradoxalement c'est plutôt l'importation de cuivre en Afrique (partant de Venise) qui est bien documenté grâce aux archives de la compagnie Datini[122]. Or les montagnes de l'Atlas étaient aussi minières : il faudra donc ouvrir des enquêtes pour éclairer leur production et sa distribution.

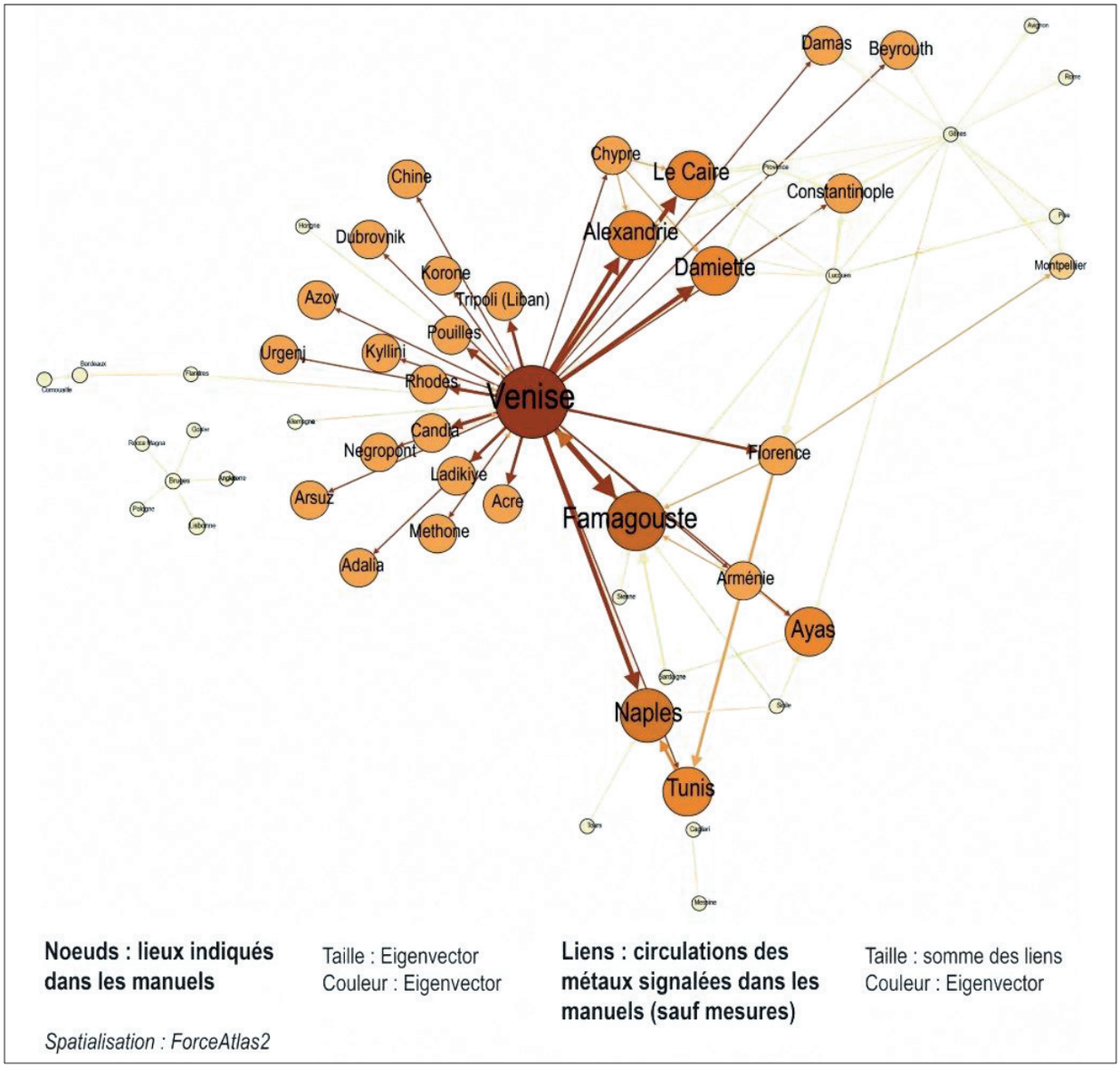

Fig. 19 – Réseaux hiérarchisés issus de la circulation des métaux.

121. Cela correspond aux observations faites par Eliyahu Ashtor lorsqu'il travaillait sur les contrats de commerce conclus entre les villes d'Italie et d'Afrique du nord, en notant que les marchands chrétiens exportaient aussi de l'or au Maghreb : Ashtor 1971, p. 22-23.

122. Voir à ce propos : Elbl 2007 ; Houssaye Michienzi 2013, p. 223-226.

CONCLUSIONS

Au terme de cette contribution, on a pu proposer à l'aide des *pratiche di mercatura* plusieurs représentations du commerce italien des XIIIe-XVe siècles, identifier les lieux où les métaux précieux (or, argent, plomb, cuivre) étaient remarqués par les marchands, observer certains de leurs flux et, enfin, hiérarchiser leurs réseaux de distribution en les articulant aux espaces de production connus. Jusque-là, ces informations provenaient essentiellement de deux manuels : celui de Pegolotti et le Zibaldone da Canal. Si leur intérêt ne s'est pas démenti, bien au contraire, un troisième devrait maintenant être régulièrement exploité, celui de Berti. On lui doit notamment des listes, parfois pourvues d'indications quantitatives relatives, d'importations et d'exportations et par-là l'identification de métaux exportés d'Arménie cilicienne et de l'Atlas. Il apporte aussi une représentation générale de la balance commerciale, en particulier de cette nette tendance à l'importation de métaux qu'avaient les agglomérations levantines et africaines, et permet enfin de poser le problème de l'or, peu mentionné ou, quand il l'est, bien plus importé qu'exporté. Ce problème méritera d'être reposé après avoir vérifié que d'autres manuels, non intégrés au corpus, ne modifient pas ces observations.

Mais au-delà des apports individuels de chaque manuel, c'est surtout la compilation puis la mise en série et en réseau de l'ensemble de leurs données qui a été éclairante. On peut raisonner sur une assise potentiellement exhaustive, et confronter les manuels avec des termes équivalents. Le potentiel de lecture puis d'analyse est donc accru, qu'il s'agisse de percevoir les différences de pratiques et d'horizon des compagnies ou même d'interroger les modalités de rédaction de leurs manuels. Les variations spatiales observées de part et d'autre de la peste nous invitent ainsi à reconsidérer leur inscription chronologique, qui pourrait être plus fine qu'estimée jusque-là. Il faudra le vérifier en intégrant d'autres manuels et en questionnant les dynamiques commerciales d'autres produits révélateurs des conjonctures[123]. En tout cas, pour appréhender, confronter et mettre en perspective la production et la distribution de produits comme les métaux, la principale difficulté était de parvenir à réunir un corpus suffisamment large pour qu'il commence à être représentatif et qu'il puisse intégrer les différentes échelles concernées – *a fortiori* dans des périodes qui précèdent la constitution et la conservation de données sérielles et homogènes. Ainsi, la position largement dominante de Venise dans le commerce des métaux a été une nouvelle fois constatée mais aussi quantifiée, la polarisation métallique de Famagouste pour l'Orient a été nettement soulignée – à la confluence des métaux sardes, allemands, arméniens – tandis que la place de Gênes a été plutôt nuancée.

Au prisme des métaux, l'espace commercial italien se fractionne en somme en trois ensembles, participant à façonner ce « complexe de mers » qu'est la Méditerranée[124] : une mer orientale nettement dominée par les réseaux vénitiens, une mer occidentale partagée entre les réseaux florentins et napolitains, une extension nord-occidentale organisée autour des réseaux brugeois. À ces réseaux correspondent des lieux de production qui se situent dans leurs espaces géographiques proches : l'Angleterre et l'Allemagne pour Bruges, la Sardaigne pour les agglomérations de la mer Tyrrhénienne, l'Arménie Cilicienne pour Famagouste. Seule Venise fait exception avec des arrivées plus diversifiées et lointaines : les massifs germaniques, hongrois, les Alpes et les Balkans. Dans ce schéma, le cas de Gênes est presque inclassable. Lorsque l'on compare son implantation avec celle de Venise, sa rivale directe, la cité ligure semble être présente partout, en n'étant dominante nulle part. Venise, au contraire, semble ne pas s'être durablement implantée en Occident, pour mieux se concentrer sur l'Orient. En ajoutant les difficultés génoises en matière d'approvisionnement de métaux, on peut alors comprendre sa position marginale.

S'agissant des espaces de production, chaque présence ou absence constatée dans les manuels est une invitation à questionner la chronologie des mines et leur intégration dans le grand commerce. Avec cette mise en regard de la production par le prisme de la distribution, une hiérarchie

123. Un premier élément à ce propos : en considérant les réseaux du blé établis par Jacques Bertin, on perçoit entre Pegolotti et Uzzano ce même recentrage vers l'Occident : Romano 1953, p. 159-160.

124. Braudel 1966, tome 1, p. 13.

nuancée s'esquisse. Les mines d'Europe centrale et orientale sont certes largement dominantes, mais cette prépondérance doit être relativisée dans la mesure où elles sont souvent citées en bloc, et où les espaces de production qui pourraient suivre dans ce classement – Sardaigne, Cornouailles, Arménie, Atlas – sont individuellement bien plus réduits en termes de surface, donc de mines et d'ateliers. En prenant ce biais en considération, la production de la seule Iglesiente par exemple, dont les circuits d'exportations allaient au moins de Barcelone à Famagouste, n'est peut-être pas si éloignée de tel ou de tel espace de production d'Europe centrale, pris individuellement. De ce point de vue aussi, les rares absences remarquées – France méridionale et péninsule Ibérique – posent certes la question de l'existence d'autres réseaux de distribution, mais sont peut-être aussi le signe d'une moindre intégration de leurs produits dans le grand commerce. À l'inverse, les mentions d'exportation de plomb d'Arménie cilicienne et de cuivre aux débouchés de l'Atlas identifient des productions encore méconnues, qui pourront faire l'objet d'enquêtes futures dans les archives et sur le terrain.

Quoi qu'il en soit, le traitement quantitatif forme un point de départ en donnant à voir une source dans sa complexité et en mettant en lumière des phénomènes qui pourront être corroborés par d'autres sources ou d'autres méthodes. Pour affiner notre vision du commerce des métaux précieux, il serait maintenant utile d'intégrer aux fichiers d'autres manuels, de les compléter en ajoutant d'autres données comme les échanges de monnaies, et de les préciser en prenant en compte la forme des produits échangés. Ces mêmes opérations peuvent être effectuées pour tout autre produit jusqu'à aboutir à une représentation complète des données contenues dans les manuels de marchands et, de-là, contribuer aux réflexions sur l'organisation générale des réseaux de commerce du milieu et de la fin du Moyen Âge.

Bibliographie

Abulafia 1997 = D. Abulafia, *Gli italiani fuori d'Italia*, dans G. Airaldi (dir.), *Gli orizzonti aperti. Profili del mercante medievale*, Turin, 1997, p. 175-198.

Abulafia 2013 = D. Abulafia, *Il grande mare: storia del Mediterraneo*, Milano, 2013.

Allen 2011 = M. Allen, *Silver production and the money supply in England and Wales, 1086-c. 1500*, dans *Econ. Hist. Rev.*, 64-1, 2011, p. 114-131.

Ancel 2010 = B. Ancel, *Les anciennes mines métalliques des Alpes du Sud : bilan diachronique*, dans S. Tzortzis, X. Delestre (dir.), *Archéologie de la montagne européenne*, Paris, 2010, p. 285-292.

Arenas – Fernández – Gómez 2008 = A. Arenas, A. Fernández, S. Gómez, *Analysis of the structure of complex networks at different resolution levels*, dans *New J. Phys.*, 10-5, 2008, p. 053039.

Artizzu 1985 = F. Artizzu, *La Sardegna pisana e genovese*, Sassari, 1985 (*Storia della Sardegna antica e moderna*, 5).

Ashtor 1971 = E. Ashtor, *Les métaux précieux et la balance des payements du Proche-Orient à la basse époque*, Paris, 1971 (*Monnaie prix conjoncture*, 10).

Ashtor 1983 = E. Ashtor, *Levant trade in the later Middle Ages*, Princeton, 1983.

Asmus 2012 = B. Asmus, *Medieval copper smelting in the Harz Mountains, Germany*, Bochum, 2012 (*Montanregion Harz*, 10).

Asmus 2019 = B. Asmus, *The Harz Mountains and some thoughts on the copper trade*, dans N. Thomas, P. Dandrige (dir.), *Cuivres, bronzes et laitons médiévaux : Histoire, archéologie et archéométrie des productions en laiton, bronze et autres alliages à base de cuivre dans l'Europe médiévale (12e-16e siècles)*, Namur, 2019 (*Études et Documents. Archéologie*), p. 25-35.

Bailly-Maître – Benoit 1998 = M.-C. Bailly-Maître, P. Benoit, *Les mines d'argent de la France médiévale*, dans *L'argent au Moyen Âge. Actes des congrès de la Société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public*, Paris, 1998 (*Série Histoire ancienne et médiévale*, 51), p. 17-45.

Balard 1978 = M. Balard, *La Romanie génoise : XIIe-début du XVe siècle*, Rome, 1978 (*Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome*, 235).

Balard 2006a = M. Balard, *La Méditerranée médiévale : espaces, itinéraires, comptoirs*, Paris, 2006 (*Les Médiévistes français*, 6).

Balard 2006b = M. Balard, *Les Latins en Orient, Xe-XVe siècle*, Paris, 2006 (*Nouvelle Clio*).

Balard – Buchet 2017 = M. Balard, C. Buchet (dir.), *La mer dans l'histoire*, 2, *Le Moyen Âge*, Woodbridge, 2017.

Balle 2018 = F. Balle, *La gestion des compagnies marchandes Italie centre-nord. Début XIIIe siècle-1350*, Thèse de doctorat, Université de Lyon, Lyon, 2018.

Bastian – Heymann – Jacomy 2009 = M. Bastian, S. Heymann, M. Jacomy, *Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks*, dans *Int. AAAI Conf. Weblogs Soc. Media*, 2009, https://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/09/paper/view/154.

Batizi 2018 = Z. Batizi, *Mining in Medieval Hungary*, dans J. Laszlovszky, B. Nagy, P. Szabó, A. Vadas (dir.), *The Economy of Medieval Hungary*, 2018, p. 166-181.

Bautier 1951 = R.-H. Bautier, *L'or et l'argent en Occident de la fin du XIIIe siècle au début du XIVe siècle*, dans *Comptes-Rendus Séances Académie Inscr. B.-lett.*, 95-2, 1951, p. 169-174.

Bautier 1970 = R.-H. Bautier, *Les relations économiques des Occidentaux avec les pays d'Orient au Moyen Âge. Points de vue et documents*, dans M. Mollat (dir.), *Sociétés et compagnies de commerce en Orient et dans l'océan Indien : actes du 8e Colloque international d'histoire maritime, Beyrouth, 5-10 septembre 1966*, Paris, 1970 (*Bibliothèque générale de l'École pratique des hautes études. 6e section*, 12), p. 311-320.

Bautier 1988 = R.-H. Bautier, *Le marchand lombard en France aux XIIIe et XIVe siècles*, dans *Actes Congrès Société Hist. Médiév. Enseign. Supér. Public*, 19-1, 1988, p. 63-80.

Bautier 1992 = R.-H. Bautier, *Commerce méditerranéen et banquiers italiens au Moyen Âge*, 1992 (*Variorum Reprints. Collected studies series*, 362).

Bec 1967 = C. Bec, *Mentalité et vocabulaire des marchands florentins au début du XVe siècle*, dans *Annales*, 22-6, 1967, p. 1206-1226.

Béguin – Pumain 2010 = M. Béguin, D. Pumain, *La représentation des données géographiques : statistique et cartographie*, Paris, 2010 (*Cursus. Géographie*).

Ben Romdhane 2008 = K. Ben Romdhane, *Exploitation des métaux précieux au Maghreb médiéval : l'apport des sources écrites*, dans A. Canto García, P. Cressier (dir.), *Minas y metalurgia en al-Andalus y Magreb occidental: explotación y poblamiento*, Madrid, 2008 (*Collection de la Casa de Velázquez*, 102), p. 1-19.

Benoit – Braunstein 1983 = P. Benoit, P. Braunstein, *Les comptes miniers des Hurtières en Savoie (1338-1350)*, *Mines, carrières et métallurgie dans la France médiévale*, Paris, 1983, p. 183-207.

Benramdane 2017 = F. Benramdane, *Toponymie, contact des langues et établissements humains dans la région de Tiaret : une approche diachronique*, dans J. Dakhlia (dir.), *Trames de langues. Usages et métissages linguistiques dans l'histoire du Maghreb*, Tunis, 2017 (*Connaissance du Maghreb*), p. 369-385.

Benvenuti *et al.* 2014 = M. Benvenuti, G. Bianchi, J. Bruttini, M. Buonicontri, L. Chiarantini, L. Dallai, D. Di Pasquale, A. Donati, F. Grassi, V. Pescini, *Studying the Colline Metallifere mining area in Tuscany: an interdisciplinary approach.*, dans *IES Yearb.*, 2014, p. 260-287.

Besnier 1914 = M. Besnier, *Lexique de géographie ancienne*, Paris, 1914 (*Nouvelle collection à l'usage des classes*, 30).

Bianchi – Hodges 2018 = G. Bianchi, R. Hodges (dir.), *Origins of a new economic union (7th-12th centuries). Preliminary results of the nEU-Med project*, Florence, 2018 (*Biblioteca di Archeologia Medievale*, 25).

Blanchard 2001a = I. Blanchard, *Mining, metallurgy and minting in the middle ages : 1. Asiatic supremacy, 425-1125*, Stuttgart, 2001.

Blanchard 2001b = I. Blanchard, *Mining, metallurgy and minting in the middle ages: 2. Afro-European Supremacy, 1125-1225*, Stuttgart, 2001.

Blanchard 2005 = I. Blanchard, *Mining, metallurgy and minting in the middle ages*, 3, *Continuing Afro-European Supremacy, 1250-1450*, Stuttgart, 2005.

Bloch 1933 = M. Bloch, *Le problème de l'or au Moyen Âge*, dans *Ann. Hist. Économique Soc.*, 5, 1933, p. 1-34.

Blondel *et al.* 2008 = V.D. Blondel, J.-L. Guillaume, R. Lambiotte, É. Lefebvre, *Fast unfolding of communities in large networks*, dans *J. Stat. Mech. Theory Exp.*, 2008-10, 2008, p. P10008.

Boisseuil – Rico – Gelichi 2021 = D. Boisseuil, C. Rico, S. Gelichi (dir.), *Le marché des matières premières dans l'Antiquité et au Moyen Âge*, Rome, 2021 (*Collection de l'École française de Rome*, 563).

Bojović 2005 = B. Bojović, *Entre Venise et l'Empire ottoman, les métaux précieux des Balkans (XVe-XVIe siècle)*, dans *Ann. Hist. Sci. Soc.*, 60-6, 2005, p. 1277-1297.

Bompaire 2002 = M. Bompaire, *La Circulation monétaire en Languedoc : Xe-XIIIe siècle*, Thèse de doctorat, Université Paris-Sorbonne, Paris, 2002.

Borlandi 1963 = A. Borlandi (dir.), *Il manuale di mercatura di Saminiato de' Ricci*, Genova, 1963.

Boroń 2013 = P. Boroń (dir.), *Argenti fossores et alii: znaczenie gospodarcze wschodnich części Górnego Śląska i zachodnich krańców Małopolski w późnej fazie wczesnego średniowiecza (X-XII wiek) : praca zbiorowa*, Wrocław, 2013.

Boron – Rozmus 2014 = P. Boron, D. Rozmus, *Silver and lead production centre in southern Poland - between Bytom, Olkusz and Tarnowskie Góry in the Middle Ages. Research Problems*, dans *Acta Rerum Nat.*, 16, 2014, p. 51-60.

Bourin – Menant – To Figueras 2014 = M. Bourin, F. Menant, L. To Figueras (dir.), *Dynamiques du monde rural dans la conjoncture de 1300 : échanges, prélèvements et consommation en Méditerranée occidentale*, Rome, 2014 (*Collection de l'École française de Rome*, 490).

Braudel 1946 = F. Braudel, *Monnaies et civilisations : de l'or du Soudan à l'argent d'Amérique [Un drame méditerranéen]*, dans *Annales. ESC*, 1-1, 1946, p. 9-22.

Braudel 1966 = F. Braudel, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris, 1966.

Braudel 1979 = F. Braudel, *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XVe-XVIIIe siècle*, 2, *Les jeux de l'échange*, Paris, 1979.

Braunstein 1972 = P. Braunstein, *Le fer et la production du fer en Europe de 500 à 1500 (note critique)*, dans *Annales*, 27-2, 1972, p. 407-414.

Braunstein 1998 = P. Braunstein, *L'industrie à la fin du Moyen Âge : un objet historique nouveau ?*, dans L. Bergeron, P. Bourdelais (dir.), *La France n'est-elle pas douée pour l'industrie ?*, Paris, 1998 (*Modernités*), p. 25-41.

Braunstein 2014 = P. Braunstein, *La production minière et les circuits d'approvisionnement métallique*, dans M. Bourin, F. Menant, L. To Figueras (dir.), *Dynamiques du monde*

rural dans la conjoncture de 1300 : échanges, prélèvements et consommation en Méditerranée occidentale, Rome, 2014 (*Collection de l'École française de Rome*, 490), p. 383-396.

Braunstein 2016 = P. Braunstein, *Les Allemands à Venise (1380-1520)*, Rome, 2016 (*Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome*, 372).

Bresc 1986 = H. Bresc, *Un monde méditerranéen, économie et société en Sicile : 1300-1450*, Rome, 1986 (*Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome*, 262).

Bresc 2004 = H. Bresc, *Îles et tissu « connectif » de la Méditerranée médiévale*, dans *Médiév. Lang. Textes Hist.*, 47, 2004, p. 123-138.

Bruttini 2014 = J. Bruttini, *Minatori e Signorie nelle Colline Metallifere: il sistema produttivo dei metalli monetabili nel Medioevo*, Thèse d'archéologie médiévale, Université de Sienne, 2014.

Caldéran-Giacchetti 1962 = H. Caldéran-Giacchetti, *L'exportation de la draperie languedocienne dans les pays méditerranéens, d'après les Archives Datini (1380-1410)*, dans *Ann. Midi*, 74-58, 1962, p. 139-176.

Canto García – Cressier 2008 = A. Canto García, P. Cressier (dir.), *Minas y metalurgia en al-Andalus y Magreb occidental: explotación y poblamiento*, Madrid, 2008 (*Collection de la Casa de Velázquez*, 102).

Casagrande *et al.* 2019 = L. Casagrande, M. Straßburger, F. Condorelli, G. Roat, F. Thaler, J. Scoz, *Medieval silver mining on the Monte Calisio plateau (Trentino – Italy)*, dans Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019, p. 4.

Casas 2021 = Y.H. Casas, *Investigación del metal y Arqueología Medieval en la península ibérica: estado de la cuestión y nuevas perspectivas*, dans *Arqueol. Territ. Mediev.*, 28, 2021, p. 1-37.

Cessi – Orlandini 1925 = R. Cessi, V. Orlandini (dir.), *Tarifa zoè noticia dy pexi e mexure di luogi e tere che s'adovra marcadantia per il mondo*, Venezia, 1925.

Ciano 1964 = C. Ciano (dir.), *La pratica di mercatura datiniana: secolo XIV*, Milano, 1964 (*Biblioteca della rivista Economia e storia*, 9).

Cogis – Schwartz 2018 = O. Cogis, C. Schwartz, *Théorie des graphes : problèmes, théorèmes, algorithmes*, 2018.

Colin 1936 = G. Colin, *Les mines marocaines et les Marocains*, dans *Bull. Econ. Maroc*, 13, 1936, p. 194-200.

Coulon 2004 = D. Coulon, *Barcelone et le grand commerce d'Orient au Moyen Âge : un siècle de relations avec l'Égypte et la Syrie-Palestine (ca.1330-ca.1430)*, Madrid, 2004 (*Bibliothèque de la Casa de Velázquez*, 27).

Coulon 2013 = D. Coulon, *La documentation pontificale et le commerce avec les musulmans*, dans A. Nef (dir.), *Les territoires de la Méditerranée, XIe-XVIe siècle*, Rennes, 2013 (*Histoire [Rennes]*), p. 161-192.

Coulon – Valérian 2007 = D. Coulon, D. Valérian, *Introduction*, dans D. Coulon, C. Picard, D. Valérian (dir.), *Espaces et réseaux en Méditerranée, VIe-XVIe siècle. I, La configuration des réseaux*, Saint-Denis, 2007.

Cuteri 2001 = F.A. Cuteri, *L'Argentera di Longobucco*, in *L'Argentera di Longobucco*, Longobucco, 2001 (*Quaderni della Biblioteca Civica "Bruno da Longobucco"*, 1), p. 7-26.

Dallai 2014 = L. Dallai, *Massa Marittima nell'età del Codice: una rilettura dei dati archeologici e minerari*, dans R. Farinelli, G. Santinucci (dir.), *I codici minerari nell'Europa preindustriale: archeologia e storia*, Sienne, 2014 (*Biblioteca del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologica, Università di Siena*, 19), p. 71-83.

Décobert – Empereur – Picard 2011 = C. Décobert, J.-Y. Empereur, C. Picard (dir.), *Alexandrie médiévale, 4*, Alexandrie, 2011 (*Études Alexandrines*, 24).

Devisse 1972a = J. Devisse, *Routes de commerce et échanges en Afrique occidentale en relation avec la méditerranée : un essai sur le commerce africain médiéval du XIe au XVIe siècle*, dans *Rev. Hist. Économique Soc.*, 50-1, 1972, p. 42-73.

Devisse 1972b = J. Devisse, *Routes de commerce et échanges en Afrique occidentale en relation avec la méditerranée : un essai sur le commerce africain médiéval du XIe au XVIe siècle*, dans *Rev. Hist. Économique Soc.*, 50-3, 1972, p. 357-397.

Dillmann – Bellot-Gurlet 2014 = P. Dillmann, L. Bellot-Gurlet (dir.), *Circulation des matériaux et des objets dans les sociétés anciennes*, Paris, 2014.

Doumerc 1994 = B. Doumerc, *La lente agonie des ports du Midi : Narbonne, Montpellier et Marseille confrontés à l'évolution des circuits d'échange (fin XVe-début XVIe siècle)*, dans *Ann. Midi*, 106-207, 1994, p. 317-331.

Doumerc 2012 = B. Doumerc, *Venise et son empire en Méditerranée. IXe-XVe siècle*, Paris, 2012.

Dupont 1942 = A. Dupont, *Les relations commerciales entre les cités maritimes de Languedoc et les cités méditerranéennes d'Espagne et d'Italie du Xe au XIIIe siècle*, Thèse d'État, Nîmes, 1942.

El Ajlaoui 2008 = E.M. El Ajlaoui, *Maroc présaharien : techniques d'exploitation minière et métallurgique dans les mines d'argent, de cuivre et de plomb*, dans A. Canto García, P. Cressier (dir.), *Minas y metalurgia en al-Andalus y Magreb occidental: explotación y poblamiento*, Madrid, 2008 (*Collection de la Casa de Velázquez*, 102), p. 37-57.

Elbl 2007 = M.M. Elbl, *From Venice to the Tuat: Trans-Saharan copper trade and Francesco di Marco Datini of Prato*, dans L. Armstrong, I. Elbl, M.M. Elbl (dir.), *Money, Markets and Trade in Late Medieval Europe*, Leiden, 2007, p. 411-459.

Evans 1936 = A. Evans (dir.), *La pratica della mercatura de Francesco Balducci Pegolotti*, Cambridge, 1936 (*Mediaeval Academy of America*, 24).

Flament 2017 = J. Flament, *Les métallurgies associées de la fin du XIIIe siècle au XVe siècle : l'argent, les cuivres et le plomb à Castel-Minier (Ariège, France)*, Thèse de doctorat d'archéologie, Université d'Orléans, Orléans, 2017.

Flament – Téreygeol – Sarah 2019 = J. Flament, F. Téreygeol, G. Sarah, *La production du cuivre et de ses alliages à Castel-Minier (Ariège, France) : opportunisme métallurgique et pragmatisme économique d'une fonderie de moyenne montagne au XV^e^siècle*, dans Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019, p. 15.

Francovich – Dallai 2010 = R. Francovich, L. Dallai, *Colline Metallifere (Tuscany, Italy)*, dans *ArchéoSciences Rev. Archéom.*, 34, 2010, p. 277-287.

Galoppini 2009 = L. Galoppini, *Mercanti toscani e Bruges nel tardo medioevo*, Pisa, 2009.

Garbacz-Klempka – Rzadkosz 2015 = A. Garbacz-Klempka, S. Rzadkosz, *Metallurgy in Middle Ages. Raw materials, tools and facilities in source materials and metallographic research*, *Argenti fodina 2014*, Banská Štiavnica, 2015, p. 99-107.

Garbacz-Klempka *et al.* 2013 = A. Garbacz-Klempka, S. Rzadkosz, T. Stolarczyk, J. Kozana, M. Piękoś, *Archaeological remains of the copper metallurgy in lower silesia*, dans *Metall. Foundry Eng.*, 39-2, 2013, p. 29.

Gattiglia *et al.* 2019 = A. Gattiglia, I. Pezzica, M. Rossi, P. De Vingo, L. Patria, *Production et destination de l'argent du district minier des vallées de Lanzo (Turin) pendant la première moitié du XIVe siècle*, dans Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019, p. 3.

Gauthier *et al.* 2015 = J. Gauthier, P. Fluck, A. Disser, C. Chateau, *The Alsatian Altenberg : a seven centuries laboratory for silver metallurgy*, dans A. Hauptmann, D. Modarressi-Tehrani (dir.), *Archaeometallurgy in Europe III, Der Anschnitt*, Bochum, 2015, p. 271-278.

Gautier-Dalché 1995 = P. Gautier-Dalché, *Carte marine et portulan au XIIe siècle : Le* liber de existencia riveriarum et forma maris nostri mediterranei, Paris, 1995 (*Collection de l'Ecole française de Rome*, 203).

Gay – Dousset – Wanassi 2013 = B. Gay, B. Dousset, R. Wanassi, *Les indicateurs structurels d'un graphe: calculs, visualisation, interactivité, 5ème séminaire de Veille Stratégique Scientifique & Technologique (VSST 2013)*, Nancy, France, 2013, p. 0.

Giagnacovo 2014 = M. Giagnacovo, *Appunti di metrologia mercantile genovese: un contributo della documentazione aziendale Datini*, Firenze, 2014, https://www.torrossa.com/it/resources/an/3032419.

Gordeev 2015 = A. Gordeev, *Place names of the Black Sea and Sea of Azov coasts from portolan charts XIV-XVII centuries*, Kiev, 2015.

Grivaud – Nicolaou-Konnari – Schabel 2020 = G. Grivaud, A. Nicolaou-Konnari, C. Schabel (dir.), *Famagusta*, II, *History and Society*, Turnhout, 2020 (*Mediterranean Nexus 1100-1700*).

Gsell 1928 = S. Gsell, *Vieille exploitations minières dans l'Afrique du Nord*, dans *Hesperis-Tamuda*, VIII, 1928, p. 1-21.

Gual Camarena 1964 = M. Gual Camarena, *Un manual catalan de Mercaderia (1455)*, dans *Annu. Estud. Mediev.*, 1, 1964, p. 431-450.

Gual Camarena 1981 = M. Gual Camarena (dir.), *El primer manual hispánico de mercadería (siglo XIV)*, Barcelone, 1981 (*Anuario de estudios medievales*).

Guidi Bruscoli 2016 = F. Guidi Bruscoli, *Ricci, Saminiato, Treccani. Dizionario biografico degli Italiani*, 2016.

Guidi Bruscoli 2020 = F. Guidi Bruscoli, *Uzzano, Giovanni da*, s.v. *Dizionario biografico degli Italiani*, Rome, 2020.

Heers 1961 = J. Heers, *Gênes au XVe siècle : activité économique et problèmes sociaux*, Paris, 1961 (*Affaires et gens d'affaires*, 24).

Heers 1979 = J. Heers, *Les hommes d'affaires italiens en Espagne au Moyen Âge : le marché monétaire*, dans Id., *Société et économie à Gênes, XIVe-XVe siècles*, Londres, 1979 (*Variorum reprints. Collected studies series*, 101), p. 74-83.

Hemker – Bartels 2013 = C. Hemker, C. Bartels, *Alles kommt vom Berge her*, dans *Archäol. Dtschl.*, 4, 2013, p. 20-25.

Hesse 1968 = P.-J. Hesse, *La mine et les mineurs en France de 1300 à 1550*, Thèse de doctorat d'État en droit, Université de Paris, Paris, 1968.

Hirth – Rockhill 1911 = F. Hirth, W.W. Rockhill (dir.), *Chau Ju-Kua: his work on the Chinese and Arab trade in the twelfth and thirteenth centuries, entitled Chu-fan-chï*, St. Petersburg, 1911.

Hocquet 1974 = J.-C. Hocquet, *Métrologie du sel et histoire comparée en Méditerranée*, dans *Ann. Hist. Sci. Soc.*, 29-2, 1974, p. 393-424.

Horden – Purcell 2000 = P. Horden, N. Purcell, *The corrupting sea: a study of Mediterranean history*, Oxford, 2000.

Houssaye Michienzi 2013 = I. Houssaye Michienzi, *Datini, Majorque et le Maghreb (14e-15e siècles) : réseaux, espaces méditerranéens et stratégies marchandes*, Leiden, 2013 (*The medieval Mediterranean*, 96).

Hrubý 2011 = P. Hrubý, *Jihlava – Staré Hory. Archeologický výzkum středověkého důlního, úpravnického a obytného areálu v letech 2002-2006*, Prague, 2011 (*Dissertationes archaeologicae Brunenses*, 9).

Jacoby 1986 = D. Jacoby, *A Venetian Manual of Commercial Practice from Crusader Acre*, dans G. Airaldi, B.Z. Kedar (dir.), *I comuni italiani nel regno crociato di Gerusalemme*, Genova, 1986 (*Collana storica di fonti e studi*, 48), p. 403-428.

Jacoby 1997 = D. Jacoby, *Trade, commodities and shipping in the medieval Mediterranean*, Aldershot, 1997.

Jacomy *et al.* 2014 = M. Jacomy, T. Venturini, S. Heymann, M. Bastian, *ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software*, dans *PLOS ONE*, 9-6, 2014, p. e98679.

Kaptan 1990 = E. Kaptan, *Findings Related to the History of Mining in Turkey*, dans *Bull. Miner. Res. Explor.*, 111, 1990, p. 75-84.

Kovačević-Kojić 1960 = D. Kovačević-Kojić, *Les mines d'or et d'argent en Serbie et Bosnie*, dans *Ann. Économies Sociétés Civilis.*, 15-2, 1960, p. 248-258.

Kovačević-Kojić 2014 = D. Kovačević-Kojić, *On the composition and processing of precious metals mined in Medieval Serbia*, dans *Balcanica*, 45, 2014, p. 97-106.

Kretschmer 1909 = K. Kretschmer, *Die italienischen Portolane des Mittelalters: ein Beitrag zur Geschichte der Kartographie und Nautik*, Berlin, 1909.

Lambiotte – Delvenne – Barahona 2014 = R. Lambiotte, J.-C. Delvenne, M. Barahona, *Random Walks, Markov Processes and the Multiscale Modular Organization of Complex Networks*, dans *IEEE Trans. Netw. Sci. Eng.*, 1-2, 2014, p. 76-90.

Lane 1984 = F.C. Lane, *Exportations vénitiennes d'or et d'argent de 1200 à 1450*, dans J. Day (dir.), *Étude d'histoire monétaires*, Lille, 1984, p. 29-48.

Le Goff 1966 = J. Le Goff, *Marchands et banquiers du Moyen Âge*, Paris, France, 1966 (*Que sais-je ?*, 699).

Lemercier 2005 = C. Lemercier, *Analyse de réseaux et histoire*, dans *Rev. Hist. Mod. Contemp.*, 52-2-2, 2005, p. 88-112.

Lemercier – Zalc 2008 = C. Lemercier, C. Zalc, *Méthodes quantitatives pour l'historien*, Paris, 2008 (*Repères*, 507).

Lombard 1974 = M. Lombard, *Études d'économie médiévale. 2, Les métaux dans l'ancien monde du Ve au XIe siècle*, Paris, 1974 (*Civilisations et sociétés*, 38).

Lombard 2002 = M. Lombard, *Les métaux dans l'ancien monde, du Ve au XIe siècle*, Paris, 2002 (*Les Réimpressions des Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales*).

Lopez – Airaldi 1983 = R. Lopez, G. Airaldi, *Il piu' antico manuale italiano di pratica della mercatura*, dans *Misc. Studi Stor.*, 1983, p. 100-133.

Macías – Rubio 2010 = J.A.P. Macías, J.L.C. Rubio (dir.), *Estudios de minería medieval en Andalucía*, 2010.

Malowist 1931 = M. Malowist, *Le développement des rapports économiques entre la Flandre, la Pologne et les pays limitrophes du XIIIe au XIVe siècle*, dans *Rev. Belge Philol. Hist.*, 10-4, 1931, p. 1013-1065.

Mansouri 2017 = T. Mansouri, *Les milieux marchands européens et la langue arabe au Maghreb médiéval*, dans J. Dakhlia (dir.), *Trames de langues. Usages et métissages linguistiques dans l'histoire du Maghreb*, Tunis, 2017 (*Connaissance du Maghreb*), p. 281-292.

Marsà 1980 = M. Marsà, *Le relazioni commerciali tra Cagliari e Barcellona nella prima metà del sec. XIV*, dans *Medioevo Saggi e Rassegne*, 5, 1980, p. 65-103.

Martínez i Elcacho 2014 = A. Martínez i Elcacho, « Pro crosis argenti ». *La plata al comtat de les Muntanyes de Prades i baronia d'Entença en època del comte Pere (1342-1358) : regulació, gestió i rendiment de les mines de Falset*, Thèse de doctorat, Universitat de Lleida. Departament de Història, Lleida, 2014.

Martínez i Elcacho 2019 = A. Martínez i Elcacho, *Les argenteres de Falset (1342-1358): gestió, control i registre de léxplotació minera i metal·lúrgica de la plata a la Catalunya medieval*, Barcelona, 2019 (*Estudis*, 81).

Maschke 1964 = E. Maschke, *La mentalité des marchands européens au Moyen Âge*, dans *Rev. Hist. Économique Soc.*, 42-4, 1964, p. 457-484.

Melis 1962 = F. Melis, *Aspetti della vita economica medievale: studi nell'Archivio Datini in Prato*, Siena, 1962.

Melis 1990 = F. Melis, *I mercanti italiani nell'Europa medievale e rinascimentale*, Firenze, 1990 (*Opere sparse di Federigo Melis*, 2).

Minvielle Larousse 2017 = N. Minvielle Larousse, *L'âge de l'argent. Mines, société et pouvoirs en Languedoc médiéval*, Thèse de doctorat d'archéologie médiévale, Aix-Marseille Université – LA3M, Aix-en-Provence, 2017.

Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019 = N. Minvielle Larousse, M.-C. Bailly-Maître, G. Bianchi (dir.), *Les métaux précieux en Méditerranée médiévale. Exploitations, transformations, circulations : actes du colloque international d'Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2016*, Aix-en-Provence, 2019 (*Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine*, 27).

Montel 2019 = A. Montel, *D'Awdaġust à Cordoue. L'or du Soudan et la politique maghrébine du califat umayyade d'al-Andalus (IVe/Xe siècles)*, dans Minvielle Larousse – Bailly-Maître – Bianchi 2019, p. 234-241.

Moukarzel 2019 = P. Moukarzel, *Les unités de poids et de mesures aux marchés de Damas aux XIVe et XVe siècles d'après les manuels de commerce italiens*, dans *Chronos*, 28, 2019, p. 117-135.

Mugueta Moreno 2005 = I. Mugueta Moreno, *Minería cuproargentífera en el reino de Navarar (siglo XIV)*, dans *Prínc. Viana*, 66-235, 2005, p. 405-428.

Natale – Sibille – Chachereau 2015 = E. Natale, C. Sibille, N. Chachereau (dir.), *La visualisation des données en histoire = Visualisierung von daten in der Geschichtswissenschaft*, Zürich, 2015.

Otten-Froux 2015 = C. Otten-Froux, *Les relations économiques entre Chypre et le royaume arménien de Cilicie d'après les actes notariés (1270-1320)*, dans N. Garsoïan, J.-Cl. Cheynet, B. Martin-Hisard et P. Pagès (éd.), *L'Arménie et Byzance : histoire et culture*, Paris, 2015 (*Byzantina Sorbonensi*, 12), p. 157-179.

Pagnini 1766 = G.F. Pagnini, *Della decima e di varie altre gravezze imposte dal comune di Firenze*, Lisbonne, 1766.

Pernicka *et al.* 1984 = E. Pernicka, T.C. Seeliger, G.A. Wagner, F. Begemann, S. Schmitt-Strecker, C. Eibner, Ö. Öztunali, I. Baranyi, *Archäometallurgische Untersuchungen in Nordwestanatolien*, dans *Jahrb. Röm.-Ger. Zentralmuseums Mainz*, 31, 1984, p. 533-599.

Petrowiste 2018 = J. Petrowiste, *Consommateurs et marchés locaux à la fin du Moyen Âge : un état de la question*, dans J. Petrowiste, M. Lafuente Gómez (dir.), *Faire son marché au Moyen Âge : Méditerranée occidentale, XIIIe-XVIe siècle*, Madrid, 2018 (*Collection de la Casa de Velázquez*, 166), p. 1-14.

Pitarakis 1998 = B. Pitarakis, *Mines anatoliennes exploitées par les Byzantins : recherches récentes*, dans *Rev. Numis.*, 6-153, 1998, p. 141-185.

Poisson 2008 = J.-M. Poisson, *La Sardaigne productrice de matières précieuses au Moyen Âge. État des questions et projets d'enquêtes*, dans *MEFRM*, 120-1, 2008, p. 159-171.

Poisson 2009 = J.-M. Poisson, *Les ports de la Sardaigne et le commerce méditerranéen au Moyen Âge*, dans G. Fabre, D. Le Blévec, D. Menjot (dir.), *Les ports et la navigation en Méditerranée au Moyen Âge : actes du colloque de Lattes, 12, 13, 14 novembre 2004, musée archéologique Henri Prades*, Paris, France, 2009 (*Le Manuscrit recherche-université*), p. 161-176.

Puche Riart 2005 = O. Puche Riart, *La minería visigótica y musulmana en la Península Ibérica*, dans *Patrimonio minero de la región de Murcia. Bocamina*, Murcia, 2005, p. 87-92.

Renouard 1968 = Y. Renouard, *Études d'histoire médiévale*, Paris, 1968 (*Bibliothèque générale de l'École des hautes études en sciences sociales*).

Reyerson 2002 = K.L. Reyerson, *The art of the deal: intermediaries of trade in medieval Montpellier*, Leiden, 2002.

Rippon – Claughton – Smart 2009 = S. Rippon, P. Claughton, C. Smart, *Mining in a medieval landscape: the royal silver mines of the Tamar Valley*, Exeter, 2009.

Ritter 1916 = H. Ritter, *Ein arabisches Handbuch der Handelswissenschaft.*, dans *Islam*, 7-1-2, 1916, p. 1-91.

Romano 1953 = R. Romano, *À propos du commerce du blé dans la Méditerranée des XIVe et XVe siècles*, dans F. Braudel (dir.), *Éventail de l'histoire vivante II : hommage à Lucien Febvre*, Paris, 1953, p. 149-161.

Rosenberger 1970 = B. Rosenberger, *Les vieilles exploitations minières et les centres métallurgiques du Maroc : essai de carte historique*, dans *Rev. Géographie Maroc*, 17 et 18, 1970, p. 71-108 et 59-102.

Rutenburg 1957 = V.I. Rutenburg, *La compagnia Uzzano (su documenti dell'Archivio di Leningrado)*, dans *Studi in onore di Armando Sapori*, I., Milano, 1957, p. 689-706.

Saglietto 2006 = L. Saglietto, *Quelques points de repères dans l'étude des réseaux par la théorie des graphes*, dans *NETCOM Réseaux Commun. Territ. Netw. Commun. Stud.*, 20-3, 2006, p. 195-216.

Saito 1998 = H. Saito, *La geografia del Pegolotti*, dans *Mediterranean World* = 地中海論集, 15, 1998, p. 25-39.

Salvatori 2002 = E. Salvatori, *Boni amici et vicini: le relazioni tra Pisa e le città della Francia meridionale dall'XI alla fine del XIII secolo*, Pisa, 2002.

Sapori 1937 = A. Sapori, *La cultura del mercante medievale italiano*, dans *Riv. Storia Econ.*, 2, 1937, p. 89-125.

Sapori 1944 = A. Sapori, *La Compagnia dei Frescobaldi in Inghilterra*, dans *Arch. Stor. Ital.*, 102-389, 1944, p. 3-81.

Segers-Glocke – Witthöft 2000 = C. Segers-Glocke, H. Witthöft (dir.), *Aspects of mining and smelting in the upper Harz Mountains (up to the 13th/14th century) in the early times of a developing European culture and economy*, St. Katharinen, 2000.

SHMESP 1992 = SHMESP (dir.), *Le marchand au Moyen Âge*, Paris, 1992.

Sinclair 2020 = T.A. Sinclair, *Eastern trade and the Mediterranean in the Middle Ages: Pegolotti's Ayas-Tabriz itinerary and its commercial context*, Abingdon-New York, 2020 (*Birmingham Byzantine and Ottoman studies*, 25).

Smolnik *et al.* 2018 = R. Smolnik, N. Goryczková, M. Ederová, S. Ditrich, M. Řeřichová, I. Bertram, R. Skalová, J. Motlíková, Saksonia (Niemcy ; land) (dir.), *ArchaeoMontan 2018: krušné hory v centru zájmu montánní Archeologie Mezinárodní Konference Dippoldiswalde, 23. až 24. srpna 2018 = das Erzgebirge im Fokus der Montanarchäologie Internationale Fachtagung Dippoldiswalde, 23. bis 24. August 2018*, Dresden, 2018 (*Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege. Beiheft*, Band 32).

Spufford 1988 = P. Spufford, *Money and its use in Medieval Europe*, Cambridge, 1988.

Spufford 2002a = P. Spufford, *Late Medieval Merchants Notebooks: A Project. Their Potential for the History of Banking*, dans M.A. Denzel, J.C. Hocquet, H. Witthöft (dir.), *Kaufmannsbücher und Handelspraktiken vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert : Merchant's books and mercantile Pratiche from the late middle ages to the beginning of the 20th century*, Stuttagrt, 2002 (*Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte*, 163).

Spufford 2002b = P. Spufford, *Power and profit: the merchant in medieval Europe*, Londres, 2002.

Štefanik 2011 = M. Štefanik, *Italian involvement in metal mining in the central Slovakian region, from the thirteenth century to the reign of king sigismund of Hungary*, dans *Tatti Stud. Ital. Renaiss.*, 14/15, 2011, p. 11-46.

Steuer 1993 = H. Steuer, *Bergbau auf Silber und Kupfer im Mittelalter*, dans *Archäol. Dtschl.*, 1993, p. 75-91.

Stussi *et al.* 1967 = A. Stussi, F.C. Lane, T.E. Marston, O. Ore, *Zibaldone da Canal: manoscritto mercantile del sec. XIV*, Venezia, 1967 (*Fonti per la storia di Venezia. Sez V, Fondi vari*).

Tangheroni 1984 = M. Tangheroni, *Produzione ed esportazione del piombo in Sardegna. Secoli XIII-XV. Prime ricerche*, dans *Ric. Stor.*, XIV-1, 1984, p. 7-34.

Tangheroni 1985 = M. Tangheroni, *La Città dell'argento: Iglesias dalle origini alla fine del Medioevo*, Naples, 1985.

Touati – Bailly-Maître 2014 = N. Touati, M.-C. Bailly-Maître, *Mines et métallurgie en Ifrîqiya à l'époque médiévale*, dans M. Hassan (dir.), *Les ressources naturelles au Maghreb durant l'Antiquité et le Moyen Âge : exploitation, gestion et usage*, Tunis, 2014, p. 149-160.

Tucci 1968 = U. Tucci, *Le tariffe veneziane e i libri toscani di mercatura*, dans *Studi Veneziani*, 10, 1968, p. 65-108.

Tucci 1987 = U. Tucci, *Per un'edizione moderna della Pratica di mercatura dell'Uzzano*, dans C. Violante (dir.), *Studi di storia economica toscana nel Medioevo e nel Rinascimento: in memoria di Federigo Melis*, Ospedaletto, 1987 (*Biblioteca del Bollettino storico pisano*, 33).

Valérian 2006 = D. Valérian, *Les sources italiennes de l'histoire du Maghreb médiéval : inventaire critique*, Saint-Denis, 2006.

Valérian 2009 = D. Valérian, *L'essor de l'activité commerciale de la façade maritime du Maghreb aux XIIIe et XIVe siècles*, dans G. Fabre, D. Le Blévec, D. Menjot (dir.), *Les ports et la navigation en Méditerranée au Moyen Âge : actes du colloque de Lattes, 12, 13, 14 novembre 2004, musée archéologique Henri Prades*, Paris, 2009 (*Le Manuscrit recherche-université*), p. 229-236.

Valérian 2019 = D. Valérian, *Ports et réseaux d'échanges dans le Maghreb médiéval*, 2019 (*Bibliothèque de la Casa de Velázquez*, 77).

Vasiljević – Fabijanec 2016 = R. Vasiljević, S.F. Fabijanec, *L'exploitation et le commerce des métaux en Croatie et Slavonie médiévales – Esquisse d'une recherche*, dans *Econ. Ecohistory Sci. Res. J. Econ. Environ. Hist.*, 12-1, 2016, p. 65-100.

Verna 1996 = C. Verna, *Une nouvelle page de l'histoire des mines d'argent européennes : le cas des Pyrénées centrales (XIVe-XVe siècles)*, dans *Bull. Société Ariégeoise Sci. Lett. Arts*, 1996, p. 201-232.

Verna 2017 = C. Verna, *L'industrie au village: essai de micro-histoire (Arles-sur-Tech, XIVe et XVe siècles)*, Paris, 2017.

Vryonis 1962 = S. Vryonis, *The Question of the Byzantine Mines*, dans *Speculum*, 37-1, 1962, p. 1-17.

Yener – Toydemir 1992 = A. Yener, A. Toydemir, *Byzantine Silver Mines: An Archaeometallurgy Project in Turkey*, dans S.A. Boyd, M.M. Mango, G. Vikan (dir.), *Ecclesiastical silver plate in sixth-century Byzantium*, Washington, 1992, p. 155-167.