

PHILIPPE BRAUNSTEIN

AVANT-PROPOS

Lorsqu'à l'automne 1995 fut lancé à l'École Française de Rome un projet d'enquête collective sur l'industrie sidérurgique en Italie du Nord entre le XIII^e et le XVI^e siècle, publications et découvertes archéologiques avaient, depuis quelques années, particulièrement en France, tracé des lignes de force et suscité des interrogations sur la place occupée par la production de fer, de fonte et d'acier dans l'Occident médiéval avant la diffusion du haut-fourneau.

Chercheurs italiens et français, pour la plupart auteurs du présent ouvrage, se rencontrèrent à deux reprises à Rome pour confronter leurs données et leur expérience à la lumière des enquêtes et des chantiers ouverts à la suite du livre pionnier de R. Sprandel sur l'histoire du fer en Europe¹. Dans cette perspective européenne, ils souhaitaient réévaluer la place tenue par les Alpes lombardes; les vallées alpines et les villes de Bergame, Brescia et Milan s'étaient illustrées à l'époque de la Renaissance par une maîtrise incontestée dans la fabrication d'armement. Cette production était fondée sur les ressources minérales de la montagne et sur une longue tradition de savoir-faire. De cette capacité et de cette tradition, il fallait retrouver et décrire les origines et les étapes médiévales.

Sur la base d'une documentation d'archives plus ancienne et plus massivement conservée que partout ailleurs en Europe, R. Sprandel avait émis deux hypothèses : la première était la continuité des structures et des pratiques entre Antiquité tardive et haut Moyen Âge; la seconde était l'antériorité lombarde du procédé indirect, c'est-à-dire de la production volontaire de fonte, dont l'apparition était généralement liée à un appareillage, celui du haut-fourneau, attesté peu avant le milieu du XV^e siècle, dans un espace situé entre Rhin et Meuse². On ne pouvait répondre à ces interrogations

¹ R. Sprandel, *Das Eisengewerbe im Mittelalter*, Stuttgart, 1968.

² Sous le titre *La révolution du haut-fourneau (fin XV^e-début XVI^e siècles)*, M. Arnoux, D. Arribet, J. F. Belhoste, Y. Lecherbonnier et B. G. Awty présentent le contexte européen de l'implantation du procédé indirect en Normandie dans *La métallurgie normande (XI^e-XVII^e siècles)*, Caen, 1991 (*Cahiers de l'Inventaire*, 14), p. 37 et suivantes. Un exposé de synthèse sur les découvertes archéologiques

majeures sans réexaminer le vocabulaire technique, sans replacer fours et forges dans le paysage économique et social des Alpes et de leur piémont italien, sans développer des recherches pionnières d'archéologie minière et minéralurgique. Le présent volume rassemble les résultats de travaux novateurs et persévérants, fruit de longues enquêtes comparatives, de prospections téméraires sur des terrains à peu près inconnus, de mise au jour de fonds d'archives insoupçonnés, et d'une volonté de coopération scientifique entre collègues qui s'apprécient de longue date.

Lors d'un colloque qui s'était tenu en 1988 dans le Val Camonica, Jean-François Belhoste proposait en guise de conclusion des débats un programme de travail en ces termes : « Il est important que les études sur la sidérurgie italienne, notamment brescia-bergamasque, se poursuivent, car c'est un maillon manquant dans l'histoire de la sidérurgie européenne. Il sera donc nécessaire de continuer les prospections de sites et les recherches d'archives... Sans quoi, les questions relatives aux périodes les plus anciennes ne pourront être résolues »³. Fin connaisseur des textes et des pratiques du Nord, Jean-François Belhoste a pris part avec passion à la poursuite des études qu'il appelait de ses vœux, comme le montre l'ample reconstruction qu'il propose à la fin de ce volume, situant débats et découvertes dans un temps long et un espace étendu du Dauphiné à la Styrie. Il s'est acquitté avec précision et ingéniosité de cette mise en perspective, qui, tout en fermant le volume, ouvre de nécessaires dialogues avec l'évolution des recherches en cours. Tel qu'il se présente, l'ouvrage offre à la fois un bilan, un abondant matériau de sources inédites et, par des approches diverses, un enrichissement de l'ensemble des connaissances rassemblées depuis trente ans.

On le verra, c'est par l'enquête de terrain, confrontée aux sources écrites, que les hypothèses fructueuses énoncées en 1968 par R. Sprandel, ont le plus de chances d'être vérifiées. Les recherches conduites sur des sites alpins d'extraction et de transformation ne cessent, depuis la mise en chantier du présent ouvrage, d'apporter des éléments nouveaux au débat sur l'antériorité lombarde et sur les antécédents du procédé indirect. Les opérations archéologiques pro-

de structures de réduction entre XIII^e et XV^e siècles en Westphalie, par H. L. Knau, D. Horstmann et M. Sönneken, *la production de fonte dans la haute vallée de la Volme : contribution à l'histoire de la sidérurgie en Westphalie occidentale* dans P. Beck (dir.), *L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI^e Congrès international d'archéologie médiévale* [1^{er}-5 octobre 1996], Paris, 1998, p. 152-159.

³ N. Cuomo di Caprio et C. Simoni (dir.), *Dal basso fuoco all'altoforno. Atti del I Simposio Valle Camonica 1988 «La siderurgia nell'antichità»* [Breno-Boario Terme 13-16 ottobre], Varese, 1991 (*Sibrium*, 20), p. 334.

grammées dans le secteur de Bienno, en Val Camonica, sous la direction de Marco Tizzoni, et avec la collaboration de Bruno Ancel et de Denis Morin, ont permis de dater du premier âge du fer l'usage de techniques minières (puits boisés, conduits d'aérage, travail par gradins renversés et chantiers aménagés par paliers successifs) communément attribuées à l'époque médiévale et moderne⁴. La sensationnelle découverte d'un culot de fonte grise, dont Costanza Cucini Tizzoni fait état dans ce volume, se replace dans la continuité d'une activité sidérurgique que la datation au carbone 14 atteste entre le début du V^e siècle et la fin du XIII^e siècle, fours de grillage et habitat temporaire d'altitude accompagnant l'exploitation minière souterraine.

Un culot de fonte ne peut, à lui seul, définir une production, même s'il vient conforter l'hypothèse d'une très ancienne expérience de la carburation. On le verra en parcourant ce volume et, particulièrement, la seconde partie consacrée aux techniques; les auteurs n'ont pas exprimé sur ce point de l'enquête une opinion univoque, et le dialogue se poursuit sur l'arc du temps, d'autant plus contrasté que l'on remonte dans les siècles. Le terrain alpin, que l'on a commencé à interroger, est, comme tout terrain archéologique, totalement indifférent aux sources écrites que l'historien rassemble; il ne lui accorde pas les concordances espérées. Les sources, qui sont le fruit du hasard et de la sagacité, ne transmettent elles-mêmes sur des réalités techniques qu'une image assez pauvre, puisque les objets et pratiques dénommés relèvent d'un savoir-faire que l'homme de l'art n'était pas à même de décrire, ni le notaire, d'expliciter. Toute discussion sur les origines et le développement séculaire d'une aventure technique souffre de la discordance entre des traces qu'on n'interprète pas sans un effort d'imagination et des mots abstraits, derrière lesquels se dissimule ce que les contemporains, à des époques diverses, savaient et, à tout le moins, voyaient.

Parmi les historiens de la sidérurgie italienne, les uns connaissent si bien descriptions, rapports et traités techniques des XVI^e et XVII^e siècles, mis en rapport avec les vestiges de fourneaux bergamasques et toscans, qu'ils sont convaincus par l'efficacité d'une démarche rétrospective à la recherche de la continuité. D'autres demeurent plus réservés – non qu'ils refusent d'admettre la capacité de métallurgistes du haut Moyen Âge à adapter la décarburation du fer à la nature des minerais et à la destination des produits – mais n'étant pas certains que le vocabulaire simple et durable de

⁴ Par exemple, B. Ancel et alii, *La mine de cuivre de Campolungo (BS) : une exploitation révolutionnaire de l'âge du fer. Premières hypothèses et observations*, dans *Notizie archeologiche bergomensi*, 6, 1998, p. 163-183.

l'affinage et de ses outils traduise, dès les premiers textes connus, une pratique régulière du procédé indirect, ils interprètent le couple *ferrum crudum/ferrum laboratum* par assimilation avec une évolution qui s'est dessinée plus au Nord de l'Europe, où la « forge à l'eau » et ses variantes précèdent le haut-fourneau, voire le concurrent durablement et ne produisent pas de fonte. La question essentielle demeure celle de la chronologie, variable selon les zones⁵, qui fait passer de la cuisson plus ou moins contrôlée (*coquere*) à l'affinage. Les métallurgistes ont probablement su produire dans les mêmes structures de réduction des fers marchands de divers types⁶ à partir soit de loupes de fer, soit de ferrailles, soit de fonte moulée. Si *le ferrum crudum* mentionné par les tarifs douaniers de Bergame et de Brescia est la fonte, les textes de la pratique évoquent plus souvent le *ferrum coctum*, qui se présente en barreaux et en plaques, et l'acier, qui, au moins depuis le milieu du XIII^e siècle, circule sur les grands axes commerciaux.

Sortis du four (*furnus*), les fers « cuits » ou « purgés » sont affinés dans un établissement appelé *fusina*, le lien entre les deux termes et les deux appareillages dotant la sidérurgie italienne d'un vocabulaire qui lui est propre et que l'on peut inscrire sur une carte de diffusion entre le domaine du martinet (*martinetus*) à l'Ouest et celui du « hammerwerk » à l'Est⁷. Dans toute l'Europe, à partir du XIII^e siècle, les applications de l'énergie hydraulique au martelage et à la soufflerie ont entraîné l'apparition d'appellations nouvelles; or le terme de *fusina*, comme le remarquent les auteurs du présent ouvrage, s'applique d'abord au traitement de l'argent et atteste la proximité dans les vallées alpines de l'affinage du fer et de l'argent. Le débat sur les origines du passage à la fonte se double de considérations sur la spécialisation de quelques vallées dans la production d'acier, c'est-à-dire d'un produit semi-fini de haute qualité qui emprunte à l'argent une démarche purificatrice et exploite des capacités minéralogiques exceptionnelles dues à la présence de manganèse.

⁵ M. E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, Florence, 1997 (*Quaderni del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologica, Università di Siena*, 41) p. 147.

⁶ *Archivio comunale di Venzona*, II, 9, notario Giovanni fù Ermanno (1389/14/II) : vente d'une moitié de *fusina ad faciendum et laborandum ferrum utriusque generis*.

⁷ Un exemple de l'emploi du mot « fusina » dans une zone de confins avec le « hammerwerk » : J. Bianchi, *Documenta historiae Forojuliensis saeculi XIII regesta*, dans *Archiv für österreichische Geschichtsquellen*, 41, p. 406 : le patriarche Paganò concède à une société la création d'un *furnus ad ferrum faciendum et laborandum cum una aut pluribus fusinis ad ipsum furnum necessariis in Carnea, in contrata Avoltri, ubi fuit antiquitas* (1328/31V).

À proximité des ressources minières des hautes vallées, le four est ainsi devenu un élément central dans l'organisation sociale de la production. Des villages métallurgiques, voire de véritables districts associant les fours à un ensemble de «fusine» surgissent des textes rassemblés dans ce volume. Le fer est, avec le fromage, une ressource et un produit d'échange issu des mêmes communautés rurales et qui navigue de conserve avec lui sur la mer Tyrrhénienne ou en Adriatique. Entre son origine montagnarde et sa place sur des marchés lointains, il fait surgir au sein des sociétés paysannes qui en assurent collectivement la production une élite d'entrepreneurs, soutenus par les municipalités, et capables de négocier, depuis le XII^e siècle, leur autonomie de gestion face aux pouvoirs seigneuriaux et aux villes manufacturières. L'évolution qui fait passer des *furni* du XIII^e siècle aux *magni furni* du XV^e et aux «altiforni» du XVI^e siècle s'accompagne de profondes mutations politiques et sociales, qui, tout en conservant aux vallées leurs libertés institutionnelles, adaptent leurs produits à l'ouverture sur le marché. Dès le XIII^e siècle, une abbaye comme la Novalaise, sur la route de Suse au Mont Cenis, au XIV^e siècle, une seigneurie laïque comme celle des Cles, dans le Val di Sole, agissent à la fois comme organisateurs de la production et des trafics; quelques familles issues des vallées, comme les Federici du Val Camonica, savent, au XIV^e siècle, utiliser leur position stratégique entre l'évêque et le duc, entre Milan et Venise⁸. À partir du XV^e siècle, la pratique de la concession privilégiée par l'État, Seigneurie de Venise ou principauté milanaise, se généralise⁹; des groupes cherchent à acquérir des positions de monopole que contestent vigoureusement les communautés de vallées. On assiste à la construction de petites seigneuries minières et métallurgiques, favorisées par le prince, comme celle de Tommaso Moroni à Ferriere¹⁰, et à la tentative de mainmise par des hommes d'affaires allemands ou italiens sur les mines et les fours du Cadore ou du Piémont. Une véritable réorganisation territoriale s'est opérée au cours du XV^e siècle à l'échelle de la région, avec le concours d'entreprises et les capacités de techniciens, dont les études qui suivent laissent entrevoir les activités et les parcours. Le titre même choisi pour ce volume vise à montrer combien la montagne est à la fois pénétrée

⁸ I. Valetti-Bonini, *La comunità di valle in epoca signorile. L'evoluzione della comunità di Valcamonica durante la dominazione viscontea (secc. XIV-XV)*, Milan, 1976 (*Pubblicazioni della Università cattolica del Sacro Cuore. Scienze storiche*, 13).

⁹ Ph. Braunstein, *Les entreprises minières en Vénétie au XV^e siècle*, dans *MEFR*, 77, 1965, p. 529-607.

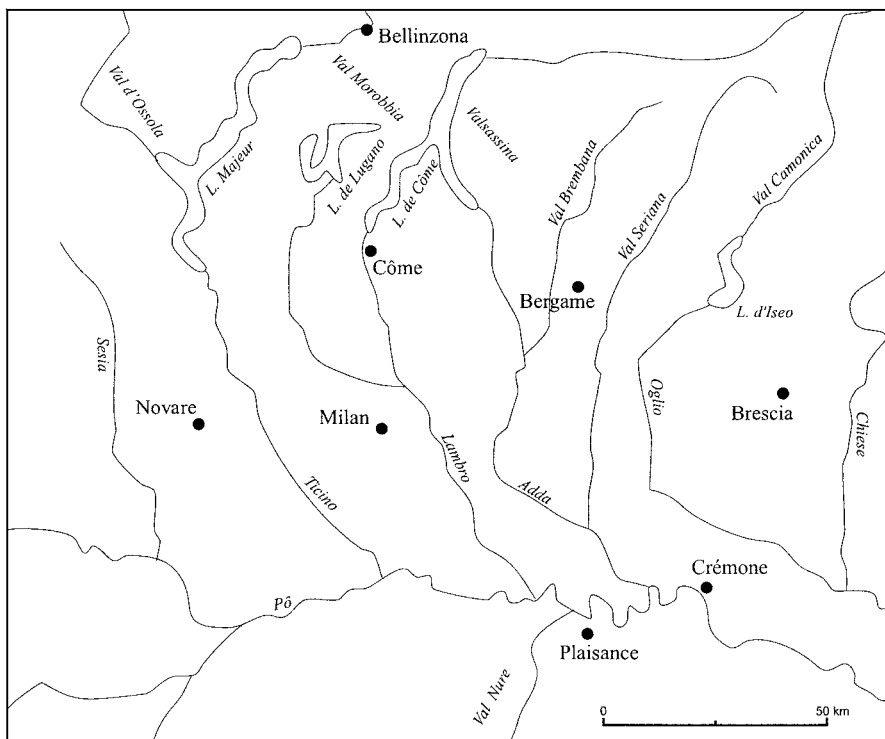
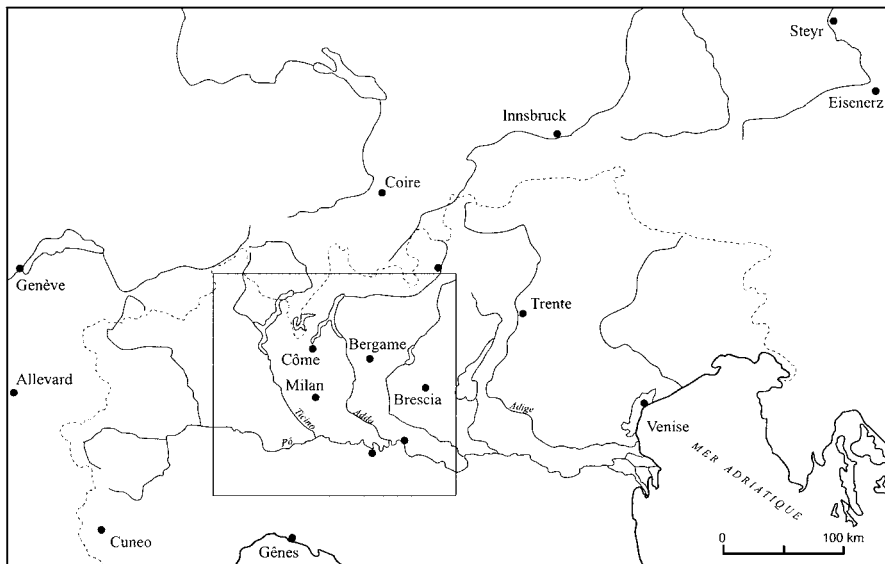
¹⁰ Aux origines de la seigneurie métallurgique, R. Francovich et Ch. Wickham, *Uno scavo archeologico e il problema dello sviluppo della signoria territoriale : Rocca San Silvestro e i rapporti di produzione minerari*, dans *Archeologia medievale*, 21, 1994, p. 7-30.

par les courants d'échange qui la sollicitent et lieu permanent de formation des hommes et de diffusion des techniques. La sidérurgie alpine est en effet sortie de ses vallées originelles non seulement parce que ses produits ont conquis les marchés, mais encore parce que les méthodes de réduction et d'affinage ont fait, pendant des siècles, la réputation des maîtres lombards.

Déplacement et transmission : c'est un des thèmes majeurs du livre, qui, dans sa première partie, présente un ample panorama de l'arc alpin, à partir d'enquêtes documentaires totalement inédites sur le Piémont, le Trentin et le Cadore. Des liaisons de vallée à vallée et des sites sidérurgiques à peine connus émergent pour la première fois. Le rayonnement des pratiques et les courants d'échange se prolongent à la fois vers le Dauphiné et vers la Carinthie.

L'antériorité lombarde donne le coup d'envoi; elle s'étend d'abord, selon les sources connues, à la Valteline et aux hautes vallées du Piémont. Viennent ensuite le Trentin et le Cadore, comme si le déplacement des maîtres lombards, confirmé par le vocabulaire technique qu'ils diffusent, contribuait à développer la sidérurgie selon des axes Est-Ouest, recoupant l'orientation principale des vallées vers la plaine du Pô. Les courants vers le Sud donnent cependant, à partir du XV^e siècle, la direction principale de l'expansion bresciane et surtout, bergamasque. Autant la présence de maîtres monétaires astigiens ou florentins dans les bourgs piémontais du XIII^e siècle conjugue, de la Monnaie à la prospection minière, capacité technique et niveau d'entreprise¹¹, autant la présence de maîtres lombards dans la Garfagnana et en Maremme toscane répond exclusivement, aux XV^e et XVI^e siècles, à la migration sollicitée de savoir-faire. Du capital d'intelligence technique dont ces maîtres sont porteurs témoignent des pièces précieuses, pour la première fois publiées, et qui font d'un personnage comme Tachettino un précurseur inattendu d'Agricola : l'outillage qu'il a lui-même dessiné et commenté dans l'un de ses carnets, témoigne du même souci de grammairien de la technique, qui ajuste les mots et les choses, mais le fait avec un style qui n'est pas celui d'un humaniste épris de réalités. Nous sommes au plus proche de la pratique quotidienne d'un métallurgiste, qui note ce qu'il faut (« quello che bisogna ») pour bien travailler. À l'appel d'Hercule d'Este, qui se dote à Fornovolasco d'une véritable usine occupant une superficie de 1000 m², destinée à la production de boulets de fonte, les maîtres du Nord adaptent aux ressources minérales locales des procédés techniques qui ont fait

¹¹ Sur des Florentins en Savoie, dans la région de Chambéry : L. Cibrario, *Storia della monarchia di Savoia*, III, Turin, 1844, p. 60; V. Barbier, *La Savoie industrielle*, Chambéry, 1875 (*Mémoires de l'Académie de Savoie*, 3^e série), p. 148.



Les centres sidérurgiques des Alpes

leur réputation; ils n'y parviennent pas sans une longue période de tâtonnements, dont on peut maintenant retracer les étapes à partir des adaptations de l'appareillage et des calculs prévisionnels conservés pour la période qui s'étend entre 1497 et le milieu du XVI^e siècle¹². La diffusion du procédé indirect à partir des observations que Vanoccio Biringuccio prétendait rapporter de Lombardie est maintenant magnifiquement retracée dans le cadre des expériences conduites par des princes guerriers, de l'Apennin à la Maremme toscane.

La production massive de boulets de canon confirme l'adaptation des hauts-fourneaux à l'emprise du politique sur l'entreprise industrielle. Les ducs de Bourgogne, puis les rois de France s'étaient ingénies au XV^e siècle à domestiquer la fonte à des fins militaires. Les progrès techniques de la sidérurgie italienne à partir du début du XVI^e siècle sont devenus un des instruments stratégiques et emblématiques du pouvoir, d'Hercule d'Este à César Borgia et Cosme I^{er} de Médicis, en passant par de moindres figures comme celle de Pandolfo Petrucci, seigneur de Sienne, pour qui travailla Biringuccio.

Cependant, même s'il se vérifie que le procédé indirect a été en Lombardie dès le XIII^e siècle le fer de lance de l'expansion sidérurgique, ce n'est pas la fonte, ce sont des produits de marque standardisés, fers ouvrés et acier, dont on trouvera dans le glossaire établi par E. Baraldi toutes les dénominations, qui ont fourni la matière première aux métiers urbains et nourri l'essor commercial des villes et des compagnies marchandes. La dernière partie du volume rassemble des preuves de ce dynamisme, soutenu et contrôlé par les pouvoirs locaux à tout niveau, des hautes vallées aux capitales régionales : production normalisée et garantie par la *publica forma* en Valteline ou le *signum* au Piémont, fourniture prioritaire aux métiers urbains de Lombardie par la création de gabelles et de magasins publics, que le seigneur de Milan détourne à son profit. Dans le circuit encore mal connu qui va de la production des vallées aux marchés urbains, des groupements d'intérêt s'interposent, comme cette *societas conducentium ferrum*, qui, à Bergame, dans la seconde moitié du XIII^e siècle, est devenue l'intermédiaire obligé.

Parvenues à Venise ou à Gênes, des charges plusieurs fois re-

¹² Précurseur, un duc de Bavière suit personnellement des essais d'affinage, comme en témoigne sa correspondance avec un maître nurembergeois : L. Suhling, *Herzog Ludwig der Reiche von Bayern als Montanunternehmer am unteren Inn : der Versuch eines Technologietransfers von Nürnberg nach Brixlegg in den Jahren 1467-1468*, dans *Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum*, 57, 1977, p. 119-136.

composées sur des bêtes de somme, des charrois et des navires, comportent des produits finis dont la valeur ajoutée était due au savoir-faire de métiers de pointe comme ceux de l'armement. À la production lombarde ont été consacrées de solides études, sans qu'il soit pour autant aisé de reconstituer les cheminements de l'approvisionnement en matières premières qui aboutissent en ville, ou de suivre les canaux qui placent ces produits sur des marchés éloignés. On trouvera dans ce volume des traces de ces trafics, ceux qui font travailler, peut-être par le Verlag, les lames exportées de Cuneo, Pignerol et Avigliana vers l'Outremont¹³, ceux qui par le Mont Cenis et Genève fournissent en tôles la saunerie de Salins¹⁴, ceux qui, évitant Venise, joignent le Trentin à Vérone et Mantoue. Des prolongements méditerranéens s'entrevoient, passagers, par exemple, entre l'entreprise Moroni de Ferriere et Chiavari, ou durables, entre Brescia et Pise, et, par commerce de commission, jusqu'à Rome et Barcelone. Comptes de péage et de douane, comptes de châtellenie, correspondances commerciales fournissent des données exceptionnelles, qui aident à décrire des processus, mais donnent rarement la mesure des choses. Faute de pouvoir saisir l'épaisseur et le niveau des entreprises dans la durée, on est encore loin de reconstruire les structures et l'évolution des échanges et d'apprécier la place qu'y tenaient les produits de la sidérurgie médiévale.

En dépit de ces zones blanches, les études ici rassemblées se fortifient les unes les autres en proposant une description renouvelée de la sidérurgie italienne à l'époque médiévale et au début des Temps Modernes. Entreprises et districts industriels inscrits dans la montagne et dans les villes, méthodes et produits d'un savoir-faire technique dont on connaissait surtout les objets finis, circulation et diffusion des maîtres et des pratiques, voici confirmée l'image d'un secteur productif alpin, qui, avant d'autres, a su maîtriser espaces, techniques et filières de la métallurgie. Tel qu'il se présente abouti, le projet avait été accueilli avec faveur par Jacques Dalarun, directeur des études médiévales à l'École française de Rome; François Bougard, qui a lui succédé dans ses fonctions, a montré la même chaleur à en activer l'achèvement avant de passer le relais à Fran-

¹³ L. Frangioni, *Martino da Milano «fa bacinetti in Avignone»*, dans *Ricerche storiche*, 14, 1984, p. 69-115, particulièrement p. 74, l'accord conclu entre la compagnie Datini et le maître milanais : «Martino de' andare a Viglana o in quelle parti a fare fare e fare egli cho la sua persona dugento bacinetti...»

¹⁴ H. Dubois, *L'activité de la saunerie de Salins au XV^e siècle d'après le compte de 1459*, dans *Le Moyen Âge*, 70, 1964, p. 455-456; J.-F. Belhoste et alii, *La métallurgie comtoise (XV^e-XIX^e siècles). Étude du Val de Saône*, Besançon, 1994 (*Cahiers de l'Inventaire*, 33), p. 38-41 : en 1411, achat par la Grande Saunerie auprès d'un marchand lombard de «480 liens de tôle de bon fer de Côme dit de la Valquamoigne (Val Camonica)».

çois-Charles Uginet, directeur des publications. Ce dernier, avec ses collaborateurs, a affiné le produit. Que soit enfin remercié André Vauchez, directeur de l'École française de Rome, qui, dans les jours mêmes où il prenait son poste, en 1998, a tenu à présider la seconde table ronde qui rassemblait les auteurs, manifestant ainsi sa confiance amicale à l'entreprise en cours. Qu'il me soit permis pour conclure de dire le plaisir que j'ai éprouvé à découvrir des correspondances d'un texte à l'autre, soit que les auteurs aient exploité les mêmes sources dans des contextes différents, soit que des hypothèses émises par les uns soient reprises par d'autres, nourrissant des discussions qui se poursuivent. Della Fratta écrivait en métallurgiste que «les fusions sont les opérations les plus difficiles que l'on ait à conduire»; l'alchimie qui a opéré dans ce volume a évité la simple juxtaposition de résultats; elle n'a pas non plus produit un objet poli de texture uniforme. J'ose espérer que cette singularité, reflet de recherches ouvertes, donnera au lecteur l'envie d'en savoir plus.

Philippe BRAUNSTEIN