



HAL
open science

Quand l'innovation engendre l'incertitude : réception et diffusion du procédé Martin

Jean-Philippe Passaqui

► **To cite this version:**

Jean-Philippe Passaqui. Quand l'innovation engendre l'incertitude : réception et diffusion du procédé Martin. Marteau Pilon, 2013, XXV (XXV), pp.49-67. halshs-00845508

HAL Id: halshs-00845508

<https://shs.hal.science/halshs-00845508>

Submitted on 17 Jul 2013

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.

QUAND L'INNOVATION ENGENDRE L'INCERTITUDE : RECEPTION ET DIFFUSION DU PROCEDE MARTIN

Jean-Philippe PASSAQUI

Présentation

Les interventions et discours qui se sont succédé au moment des honneurs rendus à Pierre Martin, alors doyen des élèves de l'école des Mines, contiennent beaucoup de formules convenues, de prétextes pour obtenir du pouvoir politique représenté dans la salle par Pierre Millerand, telle ou telle mesure, loi, favorables aux intérêts des métallurgistes. Mais dans cet ensemble se distinguent quelques documents rétrospectifs ayant une réelle valeur informative pour les historiens, ainsi que quelques réflexions de bon sens, à replacer dans le contexte de l'invention du procédé Martin. La meilleure illustration est la prise de parole, brève mais riche de sens, d'Adolphe Greiner, le directeur des établissements Cockerill et représentant, pour l'occasion, des maîtres de forges belges. Il déclare sur le ton de la boutade, une phrase qui mérite d'être relevée : « *Messieurs, il y a une chose que j'espérais bien vous dire, c'est que depuis quelques années, on laisse les métallurgistes fort peu tranquilles ; depuis quarante ou cinquante ans, il ne se passe pas une période de cinq années sans qu'on vienne apporter de nouveaux procédés. Ça a été d'abord le procédé de fabrication de M. Martin, puis celui de M. Thomas, enfin maintenant, c'est le procédé électrique. Vraiment, on n'est jamais tranquille* ». Ce propos fait pourtant l'impasse sur le procédé qui a enclenché la transformation de l'industrie sidérurgique, c'est-à-dire l'invention du procédé Bessemer. Après quelques années de tâtonnements, d'hésitations, il commence, au début des années 1860, à bousculer les positions établies et remet en cause des orientations commerciales à peine déterminées, notamment celles de sites industriels qui, comme Fourchambault ou Le Creusot, avaient prospéré avec l'essor de la production de fer à la houille. Le procédé Bessemer fragilise des intérêts industriels considérables. Or, à peine est-il entré dans l'ère de la production régulière, maîtrisée, que le procédé Martin commence à se diffuser.

Un climat d'incertitude se manifeste donc au cours des années 1860, qui peut paraître paralysant tant est rapide le rythme affecté par le changement technique. L'envol de la production de fer semble menacé par la diffusion du procédé Bessemer pour l'obtention de l'acier en grandes masses, à partir d'un convertisseur. Alors même que la production de ce dernier reste encore limitée, les brevets déposés par Émile et Pierre Martin, la consécration, certes chaotique, de leurs produits présentés au moment de l'exposition universelle de 1867 frappent le milieu des sidérurgistes. Ce sont autant d'événements qui, associés à toutes les annonces sensationnelles qui trouvent leur place même dans la presse technique la plus sérieuse, provoquent un trouble manifeste chez les maîtres de forges, comme parmi les utilisateurs des produits métallurgiques.

L'œuvre industrielle d'Émile et Pierre Martin est déjà bien connue. Nous renvoyons d'ailleurs sur ce point le lecteur à la biographie publiée par André Thuillier¹, ainsi qu'aux deux ouvrages de référence d'Annie Laurant². Les pistes de recherches proposées par André et Guy Thuillier constituent des jalons importants pour comprendre l'importance des recherches menées par Pierre Martin, et le pourquoi de leur réussite. Pourtant, certaines questions se posent encore non pas à propos des conditions de l'invention, mais plutôt celles de la reconnaissance du procédé mis au point par Pierre Martin.

C'est cette diffusion du procédé Martin que cet article se propose d'évoquer, en insistant surtout sur le tournant des années 1867-1870, mais en esquissant aussi quelques pistes pour les périodes suivantes. Cette histoire, certaines entreprises particulièrement impliquées dans les grands changements de la sidérurgie européenne des années 1860, ont tenté d'en modifier le cours et le sens. L'article d'Alain Auclair qui figure dans ce volume a montré les errements décisionnels qui se manifestent au sein de Boigues-Rambourg au cours des années 1860³. Quelques années plus tard, la relation à cette période de l'histoire n'est toujours pas apaisée, comme en atteste

¹ A. THUILLIER, « Aux origines de l'invention de l'acier Martin », *Actes du 86^e congrès national des Sociétés Savantes*, Montpellier, 1962, p. 371 à 373 et A. THUILLIER, *Émile Martin, 1794-1871*, Nevers, Chambre de commerce et de l'industrie de Nevers et de la Nièvre, 1964. Nous renvoyons aussi le lecteur de cet article à la note de Guy Thuillier insérée dans le présent volume du Marteau Pilon qui fait le point sur l'état des connaissances relatives à Émile et Pierre Martin.

² Voir notamment A. LAURANT, *Des fers de Loire à l'acier Martin*, Mayenne, Saga Sciences, 1997, 278 p.

³ A. AUCLAIR, « Les aciers en Nivernais et Bourbonnais », *Le Marteau Pilon*, T. XXV, 2013. Voir aussi l'ouvrage présenté dans le numéro précédent du Marteau Pilon : A. AUCLAIR, P. COUDERC & J-M. MOLINÈS, *La sidérurgie en Bourbonnais*, Centre d'archéologie de Montluçon et de la région, 2009, 225 p.

cet extrait d'une plaquette informative présentée par la société à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889 : « *La Société de Commentry-Fourchambault est la première, en France, qui ait donné les indications nécessaires à la fabrication de l'acier sur sole, dit acier Siemens, et c'est à sa participation financière qu'est due la généralisation, dans notre pays, de la fabrication de l'acier bessemer. Ses divers établissements, dont la production extrêmement variée s'est fait remarquer par son importance, sa qualité et sa perfection, ont pris une part exceptionnelle dans les perfectionnements principaux apportés à la métallurgie du fer et de l'acier. C'est dans une usine de la Société de Commentry-Fourchambault, celle de Montluçon, qu'a été établi, en 1863, le premier four destiné à fondre et à fabriquer l'acier sur la sole à partir d'un four à réverbère construit en matériaux suffisamment réfractaires, au moyen de l'application des fours à gaz et à chaleur régénérée, brevetés en 1861 par M. Siemens, et suivant les procédés imaginés par l'Inspecteur général des Mines Le Châtelier. Le Brevet a été pris au nom de MM. Boigues Rambourg et Cie, le 24 février 1863⁴, et les variantes décrites aux paragraphes 4 et 5 servent encore aujourd'hui, soit à la refonte des riblons de fer et d'acier, soit à la fabrication de l'acier sur sole, tiré directement du minerai au moyen d'un bain initial de fonte. La première opération, faite à Montluçon en 1863, donna lieu à un accident dû à l'excès de chaleur, qui fit fondre les matériaux réfractaires eux-mêmes. Les circonstances qui suivirent retardèrent la reconstruction du four, et les anciens associés de la famille Boigues, à la fonderie de Fourchambault, MM. Martin, reprirent dans leur usine de Sireuil, grâce à l'abandon du brevet au domaine public, la fabrication de l'acier sur sole, en y ajoutant divers perfectionnements.* » La force du ressentiment est encore manifeste, alors que ce texte a été écrit un quart de siècle après le dépôt du premier brevet majeur par Pierre Martin. Ce récit, celui d'une entreprise grande perdante de cette période, est partiel et bilatéral. Bien d'autres acteurs majeurs, ingénieurs, industriels, ont participé au développement du procédé Martin, en se retrouvant parfois spectateurs, souvent acteurs des tensions et crispations qui caractérisent les premières années d'utilisation du procédé Martin.

Nous avons donc décidé d'associer, au sein de cet article, des extraits, souvent inédits, des correspondances échangées et contrats signés entre certains des agents de l'industrialisation de la production d'acier entre 1855 et 1870, c'est-à-dire, du côté des ingénieurs-innovateurs, Bessemer⁵, Siemens et Martin et, du côté des entreprises, Schneider, Commentry-Fourchambault, Châtillon-Commentry, Terrenoire et Verdié. Car l'étude du procédé Martin ne peut être isolée de l'environnement économique et technique qui gouverne les transformations de la sidérurgie entre 1855 et 1880.

I) Procédé Martin contre procédé Bessemer ?

1) Les conditions de l'invention

Entre 1863 et 1865, Pierre Martin multiplie les expériences en vue de réussir là où Le Châtelier et Villeneuve ont échoué avant lui. Un pas décisif est accompli avec le brevet déposé le 28 juillet 1865, suivi, au cours des deux années suivantes, d'une dizaine d'additions⁶. En fait, le procédé Martin s'appuie sur des équipements existants, en particulier sur les régénérateurs Siemens que Louis Le Châtelier avait déjà utilisés. Les expériences portent sur deux solutions pratiques, produire de l'acier à partir de l'affinage de la fonte, ou par recarburation du fer, la seconde méthode étant la plus facile à mener⁷. Pour parvenir à bonnes fins, l'expérience apportée par les difficultés rencontrées par Bessemer facilite la mise au point. On sait déjà, même si le procédé Martin s'avère moins exigeant de ce point de vue, que les fontes utilisées au moment de la recarburation doivent être d'excellente qualité, d'une grande pureté. Ce qui signifie qu'elles doivent être exemptes de phosphore et de soufre. Le nouveau procédé, comme celui de Bessemer, ne parvient pas à éliminer ces deux éléments. Au moment de se lancer dans une production reposant sur une base presque industrielle, les fournisseurs potentiels sont rares, mais l'usine de Saint-Louis, près de Marseille, est à même de répondre aux besoins des fours de Sireuil. Ce sont des fontes dites miroitantes, que l'on connaît depuis sous le nom de fontes Spiegel. Elles sont notamment obtenues grâce à l'ouverture de la mine de Mokta-el-Hadid, en Algérie, dont la production débute réellement en 1865⁸. Or, il se trouve qu'Émile Martin a été amené à entrer en contact avec le banquier Mirès, intéressé dans cette usine⁹. De ce fait, la fourniture de fontes très manganésifères est assurée. Elles s'avèreront indispensables, entre 1863 et 1865, à la réussite de la phase de recarburation du métal présent dans le four. Ce

⁴ Voir le récit détaillé de cet épisode dans H. Le CHÂTELIER, « William Siemens, souvenirs personnels et correspondance », *Revue de métallurgie*, 1911, p. 221-222 et 228.

⁵ Sur H. Bessemer, cf. H. LE CHÂTELIER, « Un grand inventeur : sir Henry Bessemer », *Revue de métallurgie*, mai 1910, p. 301 à 323.

⁶ L. GRÜNER, « De l'acier et de sa fabrication », *Annales des Mines*, 6^e série, t. XII, 1867, p. 282.

⁷ *Ibid.*, p. 283.

⁸ *Ibid.*, p. 283.

⁹ A. THUILLIER, *Émile Martin, op. cit.*, sp.

qui pouvait apparaître comme un partenariat contraignant voire inutile, devient en définitive un facteur décisif dans la mise au point du procédé Martin, dont n'ont pas bénéficié, dans leurs expériences réalisées à Montluçon, Le Châtelier et Siemens. En 1863, les fontes de Montluçon sont encore d'une qualité trop médiocre, car reposant sur un minerai du Berry inadapté, pour être utilisées sans risque d'échec dans un convertisseur Bessemer comme au four Siemens.

Une publication postérieure de la Société des Aciers Martin rappelle les conditions de la découverte et la démarche suivie par Pierre et Émile Martin. Elle rend intelligible la succession de brevets déposés entre 1863 et 1865, aspect qui a été mis en avant par les rivaux des Martin pour nier la crédibilité de leurs recherches. Voici le récit de cette démarche : « *MM. Martin se sont livrés pendant bien des années à des essais incessants avant d'arriver à fabriquer l'acier sur sole. Au fur et à mesure de ces essais, ils en consignaient les résultats dans des brevets. C'était leur habitude et ils ont pris ainsi un très grand nombre de brevets qui n'étaient que la constatation de leurs études. Le brevet de 1864 est un brevet de ce genre ; il contient une description théorique du procédé. Ce n'est qu'en 1865 que MM. Martin ont imaginé leur four, qu'ils ont trouvé un procédé pratique, notamment l'addition finale de fonte sans laquelle la fabrication est impossible et qu'ils ont enfin obtenu le résultat vainement cherché jusque-là par eux et par tant d'autres, l'acier sur sole. Ils ont pris alors le brevet en 1865*¹⁰. »

Quels avantages le procédé Martin présente-t-il par rapport à celui de Bessemer ? En fait, sa lenteur, sa douceur permettent d'obtenir des nuances d'une grande précision. À l'usine de Sireuil, en 1867, deux coulées sont réalisées par four et par jour. Une opération dure plus de huit heures, afin d'obtenir la recarburation au degré voulu, ce qui passe par une addition de fonte à deux ou trois reprises, avec prise d'essai à chaque fois, afin de se rapprocher le plus possible des caractéristiques physiques attendues¹¹.

Comme le procédé peut faire l'objet d'un contrôle en cours de fabrication beaucoup plus fréquent, la proportion de déchets est divisée par deux par rapport à ce qui est obtenu avec le Bessemer.

Avec un fer puddlé de bonne qualité en guise de matières premières, il n'est pas nécessaire de s'appuyer sur des fournitures d'une aussi grande pureté¹². Preuve de la qualité des résultats initiaux, parmi les premières fabrications importantes de Pierre Martin figure le métal destiné à la manufacture de Châtellerauld, pour la fabrication des canons des fusils Chassepot.

2) Moyens de réussir

À la même époque, Émile Martin envisage un changement de la structure capitaliste de ses actifs industriels. Ses biens industriels se composent alors des usines de Sireuil et de Ruffec qu'il envisage d'apporter à une société qui se substituerait à sa personne. L'ensemble a été acquis et progressivement développé sous l'impulsion d'Émile Martin. À partir de 1852, l'usine initiale est transformée en forges et fonderie, mais n'est pas placée dans des conditions favorables par rapport à la concurrence¹³. Il est préférable de chercher à orienter la production vers de nouveaux débouchés, dont le prix de revient et l'écoulement sont moins déterminés par la médiocre qualité des matières premières locales. C'est sans doute une des raisons de l'acharnement d'Émile et Pierre Martin à utiliser ce site comme le lieu d'expérimentations pour être les premiers à réaliser de l'acier sur sole.

Le 20 mars 1868, ils constituent la Société des Aciers Martin¹⁴, au capital de 2,5 millions de francs. Outre les deux usines mentionnées, elle déclare posséder des hauts fourneaux à Solenzara, en Corse, et contrôler les brevets Martin en France et en Algérie, pour la fabrication de l'acier¹⁵. Le Conseil d'administration de la société est composé de personnalités connues de la place financière parisienne. La société a comme banque, Hentsch, Lutscher et Cie, une des grandes banques d'affaires parisiennes. Si Pierre Martin préside la Société des aciers Martin de sa fondation à 1876, c'est Édouard Hensch qui lui succède. Et la Société des aciers Martin a son siège social... dans les murs de la banque Hentsch, Lutscher et Cie¹⁶. Le rôle de celle-ci dans la création de la Société Générale est connu. Après le retrait partiel de Pierre Martin, la vice-présidence est occupée par Georges Martin, son frère. Pierre n'est plus quant à lui qu'administrateur, au côté notamment d'André Lutscher et de Gustave Zédé. Une grande stabilité prévaut dans le contrôle du capital de l'entreprise.

¹⁰ H. BARBOUX & A. HUARD, Note pour la société des aciers martin et M. Pierre Martin contre la compagnie des forges de Châtillon et Commentry, Paris, Tolmar, 1879, p. 7.

¹¹ L. GRÜNER, op. cit., p. 288.

¹² Ibid., p. 290.

¹³ A. THUILLIER, *Émile Martin*, op. cit., sp.

¹⁴ Ibid., sp.

¹⁵ Bulletin du Comité des Forges, n° du 15 septembre 1868.

¹⁶ H. BONIN, *Histoire de la Société générale, 1864-1890*, t. 1, Genève, Droz, 2006, p. 20.

Mais à la même époque, certaines conditions qui avaient favorisé le développement de l'acier Martin en 1867 connaissent une inflexion qui brise le nouvel élan. À l'été 1869, les rumeurs concernant l'expiration prochaine de la validité des brevets de Bessemer se font plus insistantes. C'est, pour les entreprises qui auraient pu choisir le procédé Martin par défaut, en raison des redevances élevées exigées par Henry Bessemer, une occasion de revenir à un procédé éprouvé, désormais bien maîtrisé. Car le procédé Bessemer, même s'il est loin d'être exempt de défaut, a pour lui d'autoriser les productions importantes pour des produits comme les rails. Il est évident que la disparition des droits de Bessemer doit accélérer la conversion du réseau de rails en Europe, mais aussi contrarier partiellement la diffusion du procédé Martin¹⁷. C'est une véritable rupture qui est en germe et dont Émile Martin est parfaitement conscient¹⁸. Mais en attendant cet instant, c'est un sentiment d'expectative qui règne sur la sidérurgie européenne, traduit dans ces termes : « *Autant qu'on le peut, on réduit la demande actuelle d'acier Bessemer afin de profiter plus tard de la réduction considérable qui, dans quelques mois, aura lieu*¹⁹. » Ainsi, Schneider et Cie enregistrent un premier marché important concernant une commande de rails Bessemer par le PLM. Mais c'est encore un niveau très modeste par rapport aux commandes déjà enregistrées par Terrenoire qui lamine la quasi-totalité de son acier Bessemer sous forme de rails²⁰. L'entreprise structure son développement autour de son aciérie Bessemer. Elle est la première en France à articuler hauts fourneaux et aciéries pour ne pas avoir à refondre la fonte et troque précocement ses convertisseurs fixes contre des cornues mobiles afin de faciliter les manutentions²¹. Mais dans la continuité de la réduction des droits imposés par Bessemer aux utilisateurs de son procédé, avant qu'il ne tombe dans le domaine public, Martin et Siemens sont contraints de suivre la même voie et ceci d'autant plus que le brevet Siemens expire à son tour en 1875.

3) Les sidérurgistes du Centre de la France face au procédé Martin

La production obtenue à Sireuil reste assez confidentielle et limitée à des produits sidérurgiques à haute valeur ajoutée. Il n'est pas question pour Émile et Pierre Martin d'utiliser le procédé qu'ils viennent de breveter pour s'orienter vers des productions à fort tonnage. Pour autant, le procédé Martin est tout à fait en mesure d'accompagner l'essor de la sidérurgie française. Il reçoit un bon accueil de la part de certains industriels, notamment ceux qui n'ont pas encore d'aciéries Bessemer en activité. Les deux industriels bénéficient de la publicité offerte par l'Exposition universelle de 1867, où leurs produits ne sont pourtant présentés que dans des conditions assez modestes. En effet, la liste des participants français retenus pour exposer leurs produits métallurgiques a été établie assez tôt, en mars 1866, avant que Pierre Martin ne puisse garantir la parfaite réussite de son procédé²². Mais dans le compte-rendu présenté par Goldenberg, c'est dans des termes assez flatteurs qu'il est fait mention du procédé Martin : « *À la vérité, ce procédé nouveau ne possède point encore la consécration manufacturière dont jouit le procédé Bessemer ; mais les échantillons que nous avons eus entre les mains et que nous avons fait essayer, ont présenté les qualités de très bons aciers fondus, même supérieurs aux aciers Bessemer, que nous avons été à même d'expérimenter jusqu'à présent. Si les bons résultats de ces essais se confirmaient, il y aurait tout lieu de croire que, par ce moyen, l'on arriverait à produire de l'acier fondu à aussi bon marché au moins que par le procédé Bessemer ; et de plus, il est certain que l'installation pour produire cet acier coûterait infiniment moins et permettrait ainsi plus facilement l'établissement d'une nombreuse concurrence*²³. » Un des principaux acquis de l'Exposition universelle de 1867 réside bien dans la confirmation que la force du procédé Martin tient au fait que les réactions sont plus faciles à suivre et à maîtriser, du fait de la lenteur de la décarburation de la fonte puis de la recarburation²⁴. En outre, même contestée, la médaille d'or pour un produit nouveau n'en a pas moins été décernée à Pierre Martin, comme le rappelle... avec retard les attributions de médailles décernées au moment de l'Exposition universelle de 1878.

Avant cette reconnaissance, afin de ne pas avoir à supporter les coûts de commercialisation de son procédé, tout en s'appuyant sur la bonne réputation de l'éventuel partenaire, Émile et Pierre Martin parviennent à un accord

¹⁷ Sur la réception du procédé Bessemer par les utilisateurs et les milieux scientifiques, cf. A-F. GARÇON, *L'Imaginaire et la pensée technique, une approche historique, XVIe-XXe siècle*, Paris, Classiques Garnier, 2013, p. 76-78.

¹⁸ A. THUILLIER, *Émile Martin, op. cit.*, sp.

¹⁹ Bulletin du Comité des Forges, n° du 27 juillet 1869.

²⁰ Sur une production d'acier Bessemer de 13 300 tonnes obtenues au cours du 1^{er} semestre 1869, 13 100 tonnes ont été laminées dans les trains à rails.

²¹ E. de BILLY, « Note sur l'invention du procédé Bessemer pour la fabrication de l'acier », *Annales des Mines*, 6^e série, t. XIV, 1868, p. 37.

²² Bulletin du Comité des Forges, n° du 31 mars 1866.

²³ GOLDENBERG, « Exposition universelle de 1867 à Paris, section III, acier », *Rapports du jury publiés sous la dir. de Michel Chevalier*, Paris, Dupont, 1868, p. 301.

²⁴ *Ibid.*, p. 314 et 327.

avec la Société des Acières et Forges de Firminy, dans la Loire, représentée par François Félix Verdié²⁵, le doyen des sidérurgistes français. Il se situe, par rapport aux grandes orientations de la profession, dans une situation peu confortable. Son entreprise a été créée en 1854, sous la forme d'une société en commandite connue sous la raison sociale F. F. Verdié et Cie. Elle est transformée en société anonyme dès la promulgation de la loi de 1867²⁶. À la suite de l'échec d'une intégration dans le grand ensemble industriel souhaité par Paulin Talabot, en parallèle à la mise en exploitation des mines de Mokta-el-Hadid, l'usine de Firminy se retrouve isolée. L'acier Bessemer vient mettre en cause la compétitivité d'une partie de ses productions, et Verdié ne dispose pas des marchés aptes à lui permettre d'écouler une production d'acier aussi considérable que ce qui peut être obtenu à partir de cornues Bessemer. C'est pourquoi le procédé Martin trouve auprès de lui un client tout désigné. En outre, cette compagnie sidérurgique bénéficie, comme Terrenoire, de son implantation dans le bassin stéphanois. Outre le charbon qu'elle achète auprès de la compagnie houillère de Roche-la-Molière, elle devient un important client de la Compagnie de Montrambert-La Béraudière qui lui fournit les meilleures houilles à gaz de France, celles qui sont justement nécessaires à la bonne alimentation des fours Siemens-Martin. Il bénéficie aussi de sa conception d'ensemble qui permet de réaliser une gamme d'acier beaucoup plus étendue que celle qui peut être réalisée à partir des cornues Bessemer. L'usine de Firminy suit donc celle de Sireuil dans la production d'acier à partir du procédé Martin. Mais d'autres industriels sont susceptibles d'être intéressés. En 1866, couronnement des efforts accomplis depuis la création du laboratoire en 1861, Schneider et Cie diffusent auprès de leur clientèle une circulaire. Celle-ci mentionne les aspects suivants de la politique industrielle de l'entreprise : « *Notre matériel est étudié et exécuté en vue de produire, dans les meilleures conditions, tous les échantillons des fers du commerce et des fers spéciaux, ainsi que toutes les dimensions de tôles que réclame la consommation... Approvisionnés à long terme de minerais possédant des propriétés spéciales, et pour quelques-uns des qualités exceptionnelles, nous avons réussi, par des combinaisons raisonnées de matières premières et par des conditions appropriées de travail, à constituer, sur des bases fixes et invariables, toute l'échelle des fers et des tôles qu'il faut, d'ordinaire, rechercher à des provenances éloignées et incertaines.* » Avec le procédé Martin, la même orientation peut être adoptée, cette fois pour l'acier. C'est d'ailleurs le fruit de cette recherche que l'entreprise met en avant dans les échantillons présentés lors de l'Exposition universelle de Vienne, en 1873²⁷.

Au cours des mois qui suivent la transaction entre les Martin et Firminy, cette dernière entreprise engrange quelques marchés secondaires pour la production de rails en acier Martin²⁸. Mais elle se charge aussi d'assurer la diffusion du procédé, qui s'effectue, à nouveau, à un rythme relativement soutenu. Le contrat signé le 21 février 1867 entre Martin père et fils d'une part et Verdié et Cie d'autre part, n'assure pas seulement la mise en œuvre du procédé dans les usines de Firminy, mais aussi les conditions de la diffusion, en France, dudit procédé : « *Entre les soussignés, M. François Émile Martin, père, officier de la Légion d'honneur, maître de forges demeurant à Paris, rue Chaptal, n°12, M. Pierre Émile Martin, ingénieur civil demeurant également à Paris, rue Chaptal, n°12 d'une part et M. François Félix Verdié, chevalier de la Légion d'honneur, gérant de la société en commandite des Acières et Forges de Firminy, sous la raison sociale F. F. Verdié et Cie, demeurant à Firminy (Loire), d'autre part, il a été arrêté et convenu ce qui suit : M. Émile Martin père, et Pierre Martin fils concèdent à M. Verdié et Cie le droit d'exploitation dans leurs propres usines et la vente des licences de leurs brevets en France, en Algérie et dans les colonies françaises pour la fabrication de l'acier fondu sur la sole du four à réverbère chauffé au gaz. Les ventes de licences faites par M. Verdié et Cie seront signées avec eux par MM. Émile Martin et Pierre Martin pour leur garantie et assurer leur surveillance sur le bon emploi de leur procédé*²⁹.

Les titres, dates et n° de ces brevets ainsi que les additions sont les suivants : N°64 097, brevet de 15 ans du 18 août 1864, procédé de fabrication de l'acier fondu au four au gaz système Siemens³⁰, addition du 24 août 1864, du 28 août 1864, du 26 décembre 1864, du 10 octobre 1864, du 11 octobre 1864, N°68220, brevet de 15 ans à la date du 28 juillet 1865, procédé de fabrication de l'acier fondu au four au gaz, système Siemens ; addition du 21 février 1866, additions du 2 mars 1866, du 3 mars 1866 et les additions pour la fabrication de l'acier fondu prises à la suite du brevet 68 220. La concession de ces brevets est faite à MM. Verdié et Cie à titre de monopole, non seulement pour leurs propres usines, mais encore pour la vente des licences en France, sauf les

²⁵ Ibid., p. 300.

²⁶ J. VIGOUROUX, *Firminy (1814-1914), naissance d'une ville industrielle*, Chez l'auteur, 1994, p. 40-41.

²⁷ Sur ce sujet, cf. J-Ph. PASSAQUI, « Schneider et Cie face aux minerais berrichons et nivernais », *Le Marteau Pilon*, tome XV, juillet 2003, p. 45 à 56.

²⁸ Bulletin du Comité des Forges, n° du 28 octobre 1868.

²⁹ Annie Laurant a dressé la liste de ces brevets. A. LAURANT, *op. cit.*, p 175-176.

³⁰ Voir à propos de ce brevet le récit qu'Émile Martin fait des expériences réussies quelques jours plus tôt par son fils dans : A. THUILLIER, *Émile Martin, op. cit.*, sp.

réerves qui seront exprimées dans le cours de ce traité. MM. É et P Martin garantissent la validité des brevets dont ils concèdent l'usage à MM. Verdié et Cie...

Prix de la concession d'exploitation. Le prix de la concession du droit d'exploitation des brevets de la fabrication de l'acier fondu sur la sole du four à réverbère pendant toute la durée de ces brevets est fixé à 5 f par 1 000 kg de rails et de ressorts et à 10 f pour 1 000 kg pour toutes les autres fabrications en acier fondu. Quant à la vente des licences, le montant en sera partagé par moitié entre MM. Verdié et Cie d'une part et MM. Émile et Pierre Martin d'autre part... Il est encore entendu que les redevances à M. Siemens sont à la charge de MM. Verdié et Cie, lesquels ont traité directement avec M. Siemens.

Réserves de MM. Émile et Pierre Martin. Les usines de Sireuil et Ruffec conservent le droit de fabriquer dans ces deux usines seulement l'acier fondu par les procédés brevetés et de fabriquer partout où bon leur semblera les lingots nécessaires pour les fabrications des usines de Sireuil et Ruffec. M. Émile Martin père, pour arrangement de famille, ayant l'intention de mettre la forge de Sireuil en société, cette société sera substituée à M. Émile Martin père pour l'exécution des conventions du présent traité, aussitôt qu'elle sera régulièrement formée... Il est aussi bien entendu que si M. Verdié et Cie n'atteignent pas le but d'une fabrication produisant au moins 100 000 francs de redevance dans le délai du 1^{er} juillet 1867 au 1^{er} juillet 1869, le droit de monopole accordé à M. Verdié et Cie sera annulé et MM. É. et P. Martin reprendront le droit de vendre les licences à leur profit seul. M. Verdié et Cie conserveront seulement des droits de fabrication de l'acier fondu dans les usines par les procédés brevetés aux prix et conditions fixés par le présent traité.

Fait à Paris en trois originaux, le 21 février 1867. Signé Émile Martin père, Pierre Martin et F. F. Verdié et Cie. »

Dans les mois suivants, des contacts sont pris avec d'autres entreprises, notamment Schneider et Cie. Comme Verdié et Cie ont acquis des Martin non seulement la concession du droit d'exploitation du procédé Martin, mais aussi de la vente, en France, des licences associées à celui-ci, c'est vers cette entreprise et non directement auprès des Martin que se tournent les Schneider. Cela offre, dans l'immédiat, une possibilité d'industrialisation rapide, dans la mesure où Verdié est parvenu à bonnes fins en s'appuyant sur un approvisionnement en minerais purs et riches similaire à celui des établissements Schneider. L'arrivée massive en France des minerais algériens de Mokta-el-Hadid bouleverse la structure des approvisionnements. La réussite obtenue à l'usine de Firminy pour élaborer des rails en acier avec des fontes réalisées à partir de lits de fusion exclusivement composés, pour ce qui concerne le minerai, de celui des mines algériennes, est un argument de poids en vue de l'installation, au Creusot, de fours destinés à mettre en œuvre le procédé Martin. Depuis 1865, Eugène Schneider est parvenu à un accord avec Paulin Talabot, le président de la Compagnie de Mokta, en vue d'assurer au Creusot un approvisionnement considérable en minerais algériens. Les conditions sont donc réunies pour entrer dans l'ère de la production intensive d'acier. Les principaux aspects du traité signé entre Verdié et Schneider sont les suivants³¹ : « *Entre les soussignés : François Félix Verdié, agissant au nom et comme gérant de la Société des Aciéries et forges de Firminy (Loire) constituée sous la raison sociale F. F. Verdié et Cie d'une part et MM. Schneider et Cie au Creusot (Saône-et-Loire), d'autre part, il a été convenu et arrêté ce qui suit : MM. F. F. Verdié et Cie ont acquis de MM. Émile et Pierre Martin, la concession du droit d'exploitation dans leurs propres usines et de la vente des licences de leurs brevets en France, en Algérie et dans les colonies françaises pour la fabrication de l'acier fondu sur la sole du four à réverbère chauffé au gaz. MM. Verdié et Cie ayant appliqué ce procédé à la fabrication de l'acier fondu et principalement des rails au moyen de fontes provenant exclusivement des minerais de Mokta, se sont mis d'accord avec MM. Schneider et Cie pour la cession des dits brevets dans les conditions suivantes :*

Article 1^{er}

MM. F. F. Verdié et Cie cèdent à MM. Schneider et Cie le droit d'appliquer les brevets de MM. Martin dans leurs usines du Creusot, pour la fabrication de l'acier, pendant toute la durée des dits brevets à la condition toutefois que MM. Schneider et Cie ne vendront pas au commerce ou aux compagnies de chemins de fer l'acier en barre du commerce. Cette cession de brevets sera signée avec eux par MM. Émile et Pierre Martin pour leur garantie et assurer leur surveillance sur le bon emploi de leurs procédés. MM. F. F. Verdié et Cie donneront connaissance à MM. Schneider et Cie de tous les moyens pratiques employés dans leurs usines pour la fabrication de l'acier par ce procédé...

Article 4.

MM. Schneider et Cie paieront à MM. F. F. Verdié et Cie 10 francs par 1 000 kg de rails et 20 francs par 1 000 kg pour les autres aciers. Cette prime sera payée fin juillet et fin janvier pour les aciers fabriqués dans leurs

³¹ Académie François Bourdon, livre des marchés n°11.

usines pendant le semestre précédent. À chaque semestre, le montant de la prime sera payé par MM. Schneider et Cie, moitié à MM. F. F. Verdié et Cie, et moitié à MM. Émile et Pierre Martin...

Article 5.

Il est bien entendu que les redevances à M. Siemens sont à la charge de MM. Schneider et Cie qui devront traiter directement avec M. Siemens...

Article 7.

La présente convention sera nulle si les brevets concédés viennent à tomber dans le domaine public...

Fait triple au Creusot le 16 novembre 1867. Approuvé l'écriture, Schneider et Cie, F. F. Verdié et Cie, Émile Martin, Pierre Martin ».

Le traité passé avec Schneider, Verdié et les Martin père et fils couronne en fait une série d'accords du même type avec, outre Firminy et Le Creusot, Terrenoire et Allevard. Mais au même moment, William Siemens tente toujours de faire valoir ses droits comme ceux de Louis Le Châtelier : « Lettre de William Siemens à Louis Le Châtelier, le 16 novembre 1867. Mon cher ami, je regrette que vous ayez décidé de ne pas faire valoir votre droit de priorité envers M. Martin. Il est évident en lisant les brevets que tout ce qu'il y a de nouveau dans le procédé Martin a été prévu par vous. J'ai l'intention de faire un mémoire sur l'acier prochainement et je tâcherai d'éclaircir cette question³². »

II) Des espoirs déçus

1) La question des rails

L'année 1867 marque un tournant dans l'histoire des rails en France. Des nouvelles rassurantes parviennent du Royaume-Uni quant à la résistance qu'offrent les rails en acier par rapport à ceux en fer. Depuis 1862, la compagnie du London and North Western railway mène une expérience comparative entre rails en fer et rails en acier, dont les premiers résultats sont connus à l'automne 1864³³. Quand le rail en fer (à double champignon) a déjà dû être relevé sept fois, celui en acier est encore en place, avec un champignon à peine entamé. Depuis 1865, les commandes de rails en acier augmentent rapidement, mais ne représentent encore que des volumes marginaux. La production d'acier Bessemer en France, en 1866, n'atteint pas tout à fait 11 000 tonnes. L'année suivante, elle reste légèrement en-dessous des 20 000 tonnes, chiffre très faible en comparaison de la production de fonte et de fer³⁴. Désormais, le coût supplémentaire que représentent le prix de revient et *in fine* celui de vente d'une tonne de rails en acier doit être mis en balance avec un temps d'utilisation nettement prolongé. La même année, plusieurs faits sont de nature à modifier la relation que les sidérurgistes entretiennent vis-à-vis de l'acier. Il est resté cantonné jusqu'à présent à des volumes limités et non à la production d'un bien d'équipement aussi commun que le rail. La Compagnie PLM initie le mouvement, par la célèbre commande de 40 000 tonnes de rails en acier cédée à la Compagnie de Terrenoire, la plus engagée en France dans cette production³⁵. Il n'est plus possible dans ces conditions, pour la concurrence, d'attendre la contraction du marché du rail en fer sans réaction. Le 31 août 1867, Schneider et Cie remportent leur premier marché de rails en acier auprès de la Compagnie du chemin de fer d'Orléans (PO), mais il ne représente que 500 tonnes à livrer au plus tard au printemps 1868, en gare de Saincaize. D'autres appels d'offre plus importants ont déjà été attribués. Au printemps 1867, Imphy-saint-Seurin remporte un marché de 2 000 tonnes de rails Bessemer auprès de la Compagnie de l'Ouest, et un autre de 3 000 tonnes auprès de celle du Nord.

Ce n'est qu'au printemps 1870 que Schneider enregistre sa première commande importante de rails en acier. Elle concerne 20 000 tonnes à livrer à la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. À cette époque, Schneider n'est pas encore entré dans la période de production d'envergure de l'acier, celui-ci reste une fabrication accessoire. Les gérants du Creusot ont besoin de temps pour imaginer les combinaisons productives aptes à réaliser un tonnage aussi important. La livraison des rails ne doit intervenir qu'à partir de 1871 et s'étaler sur trois années³⁶. Si les spécifications qualitatives relatives à l'acier qui doit composer les rails sont précises, l'entreprise sidérurgique possède toute latitude pour choisir parmi l'acier au creuset, le Bessemer ou le Martin,

³² H. Le CHÂTELIER, « Sir William Siemens, op. cit. », p. 231.

³³ Bulletin du Comité des Forges, n° du 15 avril 1865.

³⁴ Bulletin du Comité des Forges, n° du 28 octobre 1868.

³⁵ La commande initiale mentionnée dans le Bulletin du Comité des Forges est limitée à 20 000 tonnes. Bulletin du Comité des Forges, n° du 1^{er} juin 1867. L'article ajoute : « Il est probable que cet exemple sera suivi d'ici peu de temps ; il y a donc à prévoir de nouvelles et notables réductions dans les commandes de rails en fer. »

³⁶ Académie François Bourdon, livre de marchés n°15, Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, service du matériel fixe, marché pour la fourniture de 20 000 tonnes de rails en acier fondu par MM. Schneider et Cie, Paris, le 10 mai 1870.

celui qui est le plus à même de répondre aux critères établis par la compagnie ferroviaire. C'est un mouvement initié, là encore, en 1867, quand les partenaires ont commencé à mieux maîtriser les caractéristiques des aciers Bessemer. Les compagnies ferroviaires finissent par laisser dans le choix du procédé de fabrication davantage de liberté. Elles se contentent de contrôler la qualité et l'homogénéité des rails afin qu'elles correspondent aux échantillons associés au marché³⁷. Nous avons déjà évoqué le fait que Schneider et Cie ont acquis de Verdié le procédé Martin en 1867. Depuis plusieurs années, ils possèdent une licence pour installer des cornues Bessemer, mais ont toujours repoussé la construction d'une aciérie, considérant le marché trop étroit, le procédé mal maîtrisé, et les conditions financières imposées par Bessemer trop élevées. Mais les contrats de rails en acier remportés par Terrenoire modifient la donne et fournissent à une entreprise de moindre poids que Schneider une position inédite de leader. En avril 1866, à côté de deux entreprises à la production négligeable, de Dietrich³⁸ et Ménans³⁹, se signalent trois entreprises aux bases capitalistiques solides, Imphy-Saint-Seurin, les pionniers, mais aussi et surtout Petin, Gaudet et Cie⁴⁰, et, donc, Terrenoire, qui disposent de conditions d'accès aux minerais méditerranéens aussi favorables que Le Creusot, mais sont placées, avec leur implantation stéphanoise, dans une meilleure situation pour l'obtention de houilles cokéfiabiles⁴¹. En 1867, Terrenoire produit déjà près de deux fois le tonnage d'acier élaboré par Petin, Gaudet et Cie. L'entreprise bénéficie en outre d'un volume de commandes qui n'en finit pas de s'étoffer. À la fin de 1868, son carnet représente, pour les cinq années à venir, 90 000 tonnes, pour les seuls rails Bessemer. Elle augmente la capacité de ses cornues, pour se placer en mesure de hisser sa production mensuelle de 2 000 à 3 000 tonnes, dès le début de 1869⁴². D'ailleurs, l'année 1868 s'achève alors que Terrenoire a produit près de la moitié des 42 000 tonnes d'acier Bessemer obtenues en France⁴³. La réaction de Schneider pour se lancer dans la production d'acier se doit d'être rapide, mais elle est contrariée par les clauses initiales du traité signé avec Bessemer et Longsdon. Il faut trouver un compromis en tenant compte du fait que le moment à partir duquel le procédé Bessemer doit tomber dans le domaine public n'est plus très éloigné. C'est d'ailleurs un des points qui explique les sommes élevées exigées par Bessemer pour utiliser son procédé. Celui-ci n'a pu se diffuser que tardivement par rapport à la date de dépôt des brevets, réduisant pratiquement à la moitié la période de 15 ans de validité⁴⁴.

Voici les principaux termes de l'accord signé en 1862⁴⁵ :

« Marché Bessemer : Entre les soussignés MM. Schneider et Cie d'une part et MM. Henry Bessemer et Robert Longsdon, demeurant à Londres, élisant pour les présentes, domicile chez M. Maurice Sautter, à Paris, boulevard Montmartre, 14, d'autre part.

Il est exposé que MM. Bessemer et Longsdon sont brevetés en France

1° En date du 24 janvier 1856 sous le N°26186, brevet expirant le 17 octobre 1869, auquel brevet principal sont annexés actuellement 5 additions successives, des 29 mars 1856, 26, 27 et 30 septembre et 9 octobre 1857.

2° En date du 25 janvier 1856, sous le n° 26187, brevet expirant le 4 janvier 1870 pour des procédés nouveaux de fabrication du fer et de l'acier, dont ils sont les inventeurs, et qu'ayant satisfait à toutes les obligations de la loi sur les brevets, ils n'ont aucune raison pour en mettre en doute la complète validité. Que d'autre part, M. Schneider et Cie admettent de bonne foi de MM. Bessemer et Longsdon et n'ayant aucun motif pour douter de la validité des dits brevets, désirent obtenir le droit d'user des dits procédés brevetés. En conséquence, les parties sont convenues de ce qui suit :

Article 1^{er}

MM. Bessemer et Longsdon accordent à MM. Schneider et Cie la faculté de faire usage des procédés en France par les brevets sus énoncés, pendant toute la durée des dits brevets, dans leurs usines du Creusot, et dans toutes autres usines qu'ils posséderaient en France, sauf à en faire de suite la déclaration à MM. Bessemer et Longsdon. MM. Bessemer et Longsdon feront jouir en outre MM. Schneider et Cie sans aucune augmentation de redevance, de tous les brevets qu'ils posséderont en France pour des perfectionnements apportés par eux à la pratique de l'invention, aussi longtemps qu'ils recevront les redevances stipulées à l'article 3 ci-après.

Article 2.

³⁷ Bulletin du Comité des Forges, n° du 25 janvier 1867.

³⁸ Usine de Niederbronn.

³⁹ Usine de Fraisans.

⁴⁰ Usine d'Assailly.

⁴¹ Par exemple, l'usine de Firminy se trouve au cœur de la concession de charbon de Roche-la-Molière et Firminy.

⁴² Bulletin du Comité des Forges, n° du 28 octobre 1868.

⁴³ Bulletin du Comité des Forges, n° du 20 mars 1869. À nouveau, ce chiffre doit être comparé à la production de rails en fer qui s'élève, la même année, à 204 000 tonnes.

⁴⁴ E. de BILLY, Op. cit., p. 32.

⁴⁵ Académie François Bourbon, Livre des marchés n°13, marché Bessemer.

Afin de mettre MM. Schneider et Cie à même d'appliquer l'invention dans les meilleures conditions possibles, MM. Bessemer et Longsdon promettent d'envoyer aux frais de MM. Schneider et Cie tous dessins, et toutes descriptions et indications nécessaires. Ils s'engagent même à leur fournir, en Angleterre, la démonstration pratique des procédés et promettent de faire leur possible pour leur fournir, en France, toutes indications utiles, soit pour l'étude de l'opération, soit pour l'exécution des appareils nécessaires à la mise en œuvre de l'invention.

Article 3.

Pour prix de la présente autorisation et à titre de droit de brevet, MM. Schneider et Cie paieront à MM. Bessemer et Longsdon les redevances suivantes :

1° Sur les lingots, masses ou pièces moulées en acier, provenant de l'application des dits procédés, et ne dépassant pas pour chaque pièce, un poids de 5 000 kg, 50 francs par 1 000 kg.

2° Sur les pièces pesant plus de 5 000 kg, 125 francs par 1 000 kg.

3° Sur l'acier coulé en grenaille, ou sous toute autre forme, pour être refondu dans les creusets, 25 francs par 1 000 kg.

4° Cette redevance de 25 f par 1 000 kg sera également due sur tous les déchets, crasses et rebuts provenant de l'opération et qui n'auront pas été, dans les deux mois qui suivront leur production, remis en œuvre avec de nouvelles matières.

5° Il sera bonifié par MM. Bessemer et Longsdon à MM. Schneider et Cie 25 francs par 1 000 kg sur toutes quantités ayant payé la redevance de 50 francs ci-dessus stipulée qui auront été employées à produire des rails effectivement livrés pour le service des chemins de fer dans l'exercice courant. À cet effet, il sera dressé à la fin de chaque exercice, c'est-à-dire fin juin, un compte des quantités de lingots qui auront été convertis en rails pour le service des chemins de fer. Les 25 francs ainsi bonifiés par 1 000 kg seront portés au débit de MM. Bessemer et Longsdon dans l'exercice suivant...

Article 6.

La non-exécution des termes et clauses de la présente convention après une mise en demeure restée 15 jours sans effet, entraînera de droit la résiliation des présentes, sous toutes réserves des droits des parties quant aux règlements à terminer. MM. Bessemer et Longsdon pourront aussi annuler les présentes si l'invention n'était pas mise en œuvre avant l'expiration d'une année à partir de ce jour, ou si l'exploitation industrielle en était interrompue pendant une année entière. MM. Schneider et Cie s'engagent comme condition expresse de la présente convention, à procéder immédiatement à l'érection et à la mise en œuvre des 2 vases à conversion de 3 tonnes chaque, dans les usines ci-dessus mentionnées.

...

Fait double à Paris, le 19 mai 1862 et à Londres le 21 du même mois

Approuvé l'écriture Schneider et Cie, Henry Bessemer, Robert Longsdon »

L'article 6 de ce traité explique pourquoi Schneider et Cie portent précocement leur regard vers le procédé Martin. En 1862, ils ne sont pas encore prêts à se lancer sereinement dans la production d'acier Bessemer. Les conditions ne sont réellement remplies qu'à la fin de 1865. Un procès est en cours avec Bessemer, car du fait du retard pris au Creusot dans la construction de l'aciérie, il n'a touché aucune redevance, tout en fournissant à Schneider les conditions pour ériger les convertisseurs de son invention, à une entreprise qui en définitive a décidé d'attendre que les brevets tombent dans le domaine public.

2) Le temps des frictions

S'il y a bien un procédé Martin, il est évident qu'une facilité dont avait bénéficié Henry Bessemer n'apparaît pas dans le cas de Martin. Celui-ci n'a pas inventé à proprement parler le four Martin. Il s'est appuyé sur un objet technique existant, le four à chaleur régénérée inventé par William Siemens, qui lui a permis d'obtenir les hautes températures nécessaires.

Or, l'acquisition des brevets Martin n'implique pas de pouvoir utiliser les équipements brevetés de son côté par William Siemens en 1861. Celui-ci s'est montré particulièrement vigilant dans la défense de ses intérêts. Dans le cas de Schneider et Cie, les contacts avec Siemens sont antérieurs à la diffusion du procédé Martin et dépassent le cadre de celui-ci. Une première rencontre survient à Londres, en 1865, entre Henri Schneider et William Siemens.

Comme Bessemer, Siemens est intéressé par les contacts avec Schneider, dans la mesure où c'est la reconnaissance, au niveau des sidérurgistes continentaux, de la pertinence et de la qualité des équipements qu'il

a brevetés⁴⁶. À cette occasion, des conventions sont arrêtées pour permettre aux établissements du Creusot de disposer des appareils de chauffage-réchauffage mis au point par Siemens. L'ingénieur britannique s'est engagé à fournir à Schneider, les plans et les moyens de réaliser tous les équipements industriels qu'il a mis au point et qui sont brevetés, moyennant le versement, pendant dix ans, d'une somme annuelle de 12 500 francs, payables sous la forme de deux échéances. Pour Schneider, c'est la garantie que l'entreprise pourra bénéficier des avancées techniques majeures réalisées par Siemens, ainsi que de celles à venir⁴⁷. Mais Le Creusot ne profite pas d'une liste exhaustive, complète, de toutes les applications industrielles brevetées par Siemens. Une double restriction majeure apparaît : « *Ayant déjà traité pour l'application de mes procédés aux fours à verreries et pour les fours à fondre l'acier, je suis tenu de faire exception de ces applications dans la concession qui vous est faite, mais ces opérations ne forment pas partie de vos industries.* » Effectivement, pour Schneider et Cie, l'accord avec Siemens participe d'abord de la volonté de trouver les moyens de parvenir à industrialiser dans de bonnes conditions le procédé Bessemer, qu'ils envisagent toujours de mettre en œuvre, malgré le retard accumulé depuis 1862. Mais si, en 1865, les deux restrictions imposées par Siemens semblent de peu d'importance, elles s'avèrent par la suite particulièrement contraignantes⁴⁸.

En effet, les brevets déposés par les Martin en 1864 et 1865 indiquent bien qu'il s'agit d'un procédé de fabrication de l'acier fondu au four au gaz, système Siemens. Ce qui signifie qu'outre les contrats avec Verdié et les Martin, un accord doit intervenir avec Siemens, aspect qui a pu être dans un premier temps négligé par certains utilisateurs. Schneider est dans ce cas. Bien que la réserve formulée en 1865 par Siemens soit tout sauf équivoque, l'entreprise bourguignonne passe outre, ou plutôt semble feindre que l'accord implique aussi l'utilisation du four à régénération pour mettre en œuvre le procédé Martin. Mais en définitive, Siemens rappelle à ses partenaires les spécifications de l'accord initial. De fait, le coût d'utilisation du procédé Martin s'avère beaucoup plus élevé que les redevances énoncées en 1867. Émerge aussi une prise de risque, pour ceux qui signent avec les Martin, de voir le procédé invalidé, après qu'ils ont créé les équipements nécessaires. Comme dans le cas de la mise en œuvre du procédé Bessemer quelques années plutôt, une incertitude juridique se dessine autour du procédé Martin, source de crispations et d'attentisme pour les industriels. D'ailleurs, Verdié et Cie finissent par abandonner leur droit de commercialiser le procédé, droit repris par Pierre Martin et la société qu'il préside. Parmi les aspects ayant amené à cette décision, il est probable que Verdié et Cie se sont avérés incapables de respecter une des réserves formulées par Émile Martin au moment de la signature du traité de février 1867. Il avait alors été convenu qu'entre le 1^{er} juillet 1867 et le 1^{er} juillet 1869, Verdié et Cie devaient parvenir à verser au moins 100 000 francs de redevances à Pierre et Émile Martin. Dans le cas contraire, l'accord de 1867 devenait caduc, ce qui signifiait que Verdié et Cie perdraient le monopole de commercialisation du procédé, pour ne conserver de l'accord de 1867, que la possibilité de poursuivre l'exploitation du procédé Martin⁴⁹. De leurs côtés, les Martin avaient, par le même traité, garanti la validité des brevets concédés à Verdié et Cie, fait important car il semble bien que les deux parties n'aient pas attendu juillet 1869 pour remettre en cause les conventions initiales. Mais dans l'immédiat, cela permet à la Société des Aciers Martin de recevoir le montant total des redevances liées à l'utilisation du procédé⁵⁰.

Ainsi, pendant le premier semestre 1869, le montant des redevances à verser par les établissements Schneider et Cie pour l'utilisation du procédé Martin s'élève à près de 20 000 francs, qui auraient dû être versés à parité entre Verdié et Martin et qui se trouvent, en fait, intégralement perçus par Martin. La question de l'utilisation du four breveté par Siemens reste pendante. L'ingénieur britannique conserve une capacité innovante importante. En outre, certaines clauses restrictives énoncées en 1865 finissent par rattraper l'entreprise, sans qu'elle l'ait d'ailleurs souhaité. Au moment d'engager la construction de hauts fourneaux à plus grande capacité, Schneider et Cie se portent acquéreur d'un procédé de chauffage de l'air des hauts fourneaux inventés conjointement par William Siemens, Cochrane et Cowper. Le brevet est détenu de manière exclusive, pour la France, par Siemens. Les prix des licences sont en passe de s'envoler. Il s'agit cette fois d'une somme de 50 000 francs à verser en plusieurs échéances entre la signature du contrat, le 22 mai 1871 et le 30 juin 1875⁵¹. Et les accords pour utilisations de licences se poursuivent au cours des années suivantes, empruntant parfois des trajectoires inattendues. L'année suivante, c'est une des inventions les plus connues de Siemens dont Schneider et Cie se

⁴⁶ Académie François Bourdon, registre des marchés n°, courrier de William Siemens à Schneider et Cie, maîtres de forges au Creusot, Londres, le 18 novembre 1865.

⁴⁷ Académie François Bourdon, registre des marchés, marché Siemens, concession du brevet pour chauffage, courrier de Schneider et Cie à William Siemens, Le Creusot, le 10 novembre 1865.

⁴⁸ Académie François Bourdon, registre des marchés, courrier de William Siemens à Schneider et Cie, maîtres de forges au Creusot, Londres, le 18 novembre 1865.

⁴⁹ Académie François Bourdon, livre des marchés n°11. Réserves de MM. Émile et Pierre Martin, Paris, le 21 février 1867.

⁵⁰ Académie François Bourdon, livre des marchés n°14. Courrier de Verdié et Cie, à Firminy, à MM. Schneider et Cie, au Creusot, le 26 novembre 1869.

⁵¹ Académie François Bourdon, livre des marchés n°15. Marché Siemens, Londres, le 22 mai 1871.

portent acquéreurs. Il s'agit de la cession d'un brevet pour la fusion de verre à bouteilles. En effet, en 1869, en devenant propriétaire des houillères de Decize, à La Machine, Schneider et Cie se sont retrouvés en possession de la verrerie de Saint-Léger-des-Vignes. À l'automne 1872, ils en entament la modernisation, ce qui passe par la réfection d'un des fours en l'adaptant au système Siemens⁵². Au début des années 1870, Schneider et Cie ont donc successivement signé trois traités avec William Siemens, qui concernent tous l'application de son système breveté de chauffage au gaz et à chaleur régénérée... mais aucun accord n'a été clairement établi par rapport à l'utilisation de ce brevet dans le cas du procédé Martin. Avec l'augmentation de la production de métal Martin dans le centre de la France, Siemens se retrouve en position de force par rapport à certains de ses interlocuteurs. Si la question de la verrerie de Saint-Léger est secondaire, le système de chauffage Siemens est appliqué dans de nombreux points de l'usine du Creusot. La construction des Cowper est aussi essentielle pour l'avenir des hauts fourneaux. Au moment de s'engager dans l'édification de nouveaux fours, le maintien des bonnes relations avec William Siemens est indispensable, au détriment des intérêts de Pierre Martin et de sa société. Un nouveau traité est signé entre William Siemens et les établissements Schneider le 15 février 1874. Il est censé clore le contentieux pendant depuis l'acquisition du procédé Martin par Schneider et Cie, en rectifiant les conventions antérieures, à l'aune de l'expérience technique et industrielle acquise par les deux partenaires. Après avoir résumé les différentes conventions déjà signées, l'accord de synthèse débute ainsi : « *MM. Schneider et Cie font usage depuis l'année 1868 des procédés de M. Siemens pour la fusion et la fabrication de l'acier sur la sole de fours à réverbère, et ils ont l'intention de développer dans leurs usines ce genre de fabrication. Une difficulté d'interprétation s'étant élevée sur la question de savoir si le premier des traités susvisés couvrait cette application, il a été entendu entre les parties qu'elles y mettraient un terme dans un esprit de concorde et de bon vouloir réciproque*⁵³. » Pour Schneider et Cie, ce traité est relativement avantageux. Il explique pourquoi, outre les autres intérêts industriels, c'est d'abord vers cette solution qu'ils ont cherché à tendre, bien qu'au moment de la signature du traité avec Verdié et Martin, ils avaient conscience qu'en ne renouant pas le contact avec Siemens pour la question de la production d'acier avec le nouveau procédé, ils ne respectaient pas les conditions imposées par le traité de 1865. Pour solde de tout compte, les établissements Schneider s'engagent à verser une somme forfaitaire de 100 000 francs correspondant à toutes les redevances qu'auraient dû, dans le passé et l'avenir, engranger Siemens. En échange, Siemens s'engage à fournir les plans des fours adaptés pour l'affinage de la fonte par le minerai, apport négligeable, le procédé étant connu et diffusé par Pierre Martin lui-même.

3) Les tentatives de William Siemens pour profiter de la découverte du procédé Martin

Entre-temps, Siemens a aussi entrepris d'entrer en contact avec des industriels soucieux de produire de l'acier à partir de fours sur sole. Le journal anglais *Engineering* signale, durant l'été 1867, que Siemens est parvenu à un accord avec la maison de Wendel, pour ériger un four de conception Siemens, associé au procédé de production d'acier, commercialisé à cette occasion par William Siemens, mais sur la base des découvertes de Pierre Martin et sans qu'il ne soit fait allusion à celui-ci⁵⁴. C'est un autre pan de la cabale contre le procédé Martin. Un article publié à peu près à la même époque dans le journal *l'Engineer* contenait quant à lui une présentation détaillée du four à gaz de Siemens, avec dessins des équipements adaptés à la production d'acier. Il y a donc bien à cet instant, une volonté de Siemens de supplanter le nom de Martin par le sien, dans le procédé associé à son propre four à gaz.

Dans le même temps, Boigues, Rambourg et Cie commencent à comprendre les erreurs stratégiques enregistrées au cours des années précédentes. L'acrimonie de l'entreprise ne se signale pas exclusivement à l'encontre de Pierre et Émile Martin. Elle est globale puisque dans le numéro du 25 juillet 1867 du Bulletin du Comité des Forges, l'entreprise fait insérer le rectificatif suivant : « *Le dernier numéro du bulletin des Forges comprend une note sur une nouvelle combinaison métallurgique essayée par M. Bessemer... Cette combinaison qui peut être fertile en conséquence, utile pour le traitement des fontes ordinaires, se trouve énoncée dans un brevet pris à la date du 24 février 1863, par MM. Boigues, Rambourg et Cie, sur les indications de MM. Le Châtelier et Siemens et avec leur autorisation.* » En outre, il peut apparaître à cette époque que le procédé Martin s'inscrit en concurrence avec celui de Bessemer alors que Boigues-Rambourg sont intéressés à la diffusion de ce procédé après la liquidation de Saint-Seurin⁵⁵.

⁵² Académie François Bourdon, livre des marchés n°17. Entre M. William Siemens, ingénieur civil et Schneider et Cie, propriétaires des houillères de Decize et verreries de Saint-Léger-des-Vignes pour la cession du brevet pour fusion du verre à bouteilles, Paris, le 15 novembre 1872. Contrat qui accompagne un marché entre Schneider et Cie et Opperman, ingénieur près de Charleroi, pour la transformation du four n°1 de Saint-Léger, daté du 4 octobre 1872.

⁵³ Académie François Bourdon, livre des marchés n°16. Traité avec M. C. W. Siemens, rectification de cession de brevets, fait à Paris le 15 février 1874.

⁵⁴ Bulletin du Comité des Forges, n° du 25 juillet 1867.

⁵⁵ E. de BILLY, Op. cit., p. 33.

En parallèle, la litanie des procédés aussi remarquables que vite oubliés se poursuit, rendant plus difficile le travail de tri pour les industriels, entre les techniques d'avenir et celles qui se rapprochent de la charlatanerie. En fait, on retrouve à nouveau les contradictions propres à l'existence des brevets en France. Ils suscitent bien évidemment l'innovation en encourageant la recherche par la rente de monopole qui découle d'une découverte brevetée. Mais ils induisent aussi d'autres réactions, celles de la multiplication des procès, des tensions entre inventeurs et utilisateurs, car le coût d'acquisition d'un brevet majeur n'est pas, nous venons de le constater, anodin, de même qu'est considérable le capital nécessaire à la mise en œuvre d'un procédé sidérurgique nouveau. C'est problématique quand celui-ci peut voir sa validité ou sa pertinence industrielle remises en cause quelques mois plus tard. Le terme d'épée de Damoclès suspendue au-dessus de la tête des fabricants est d'ailleurs évoqué pour désigner la législation française sur les brevets d'invention⁵⁶.

III) Le temps de la reconnaissance industrielle

1) La fin des contentieux

La multiplication des acteurs au cœur de la commercialisation et de la diffusion du procédé Martin, à savoir Martin père et fils, Verdié et Cie, William Siemens, ajoute à la confusion jetée par les contestations plus ou moins sérieuses, comme celle de l'ingénieur Bérard⁵⁷. Il a entrepris à Decazeville des essais pour produire de l'acier, jugés suffisamment sérieux pour que Jules Combes, Inspecteur général des Mines, vienne en exposer les premiers résultats à l'Académie des Sciences et que le procédé entre dans l'ère industrielle à l'usine de Montataire⁵⁸. Surtout, les Martin se heurtent au refus attendu de Boigues-Rambourg d'accepter toute reconnaissance de leurs droits, ce qui provoque, pendant quelques années, une succession de remises en cause des conventions initiales. Nous renvoyons sur ce point à l'article d'Alain Auclair qui figure dans le présent volume, rappelant seulement combien la compagnie a souffert au moment de se lancer sur une grande échelle dans la production de l'acier Bessemer. Elle y avait consenti des efforts financiers considérables, qui lui ont fait défaut, au moment de poursuivre les recherches engagées à Montluçon par Le Châtelier et Siemens. Or, 1863 est pour l'entreprise du centre aussi décisive que pour ses concurrents. Elle fait apport de son usine d'Imphy à la société anonyme des aciéries d'Imphy et de Saint-Seurin, avant d'en reprendre le contrôle direct, signe d'un échec patent.

En outre, un autre inventeur, Sudre, qui travaille sur la question de l'acier depuis quelques années, a intenté un procès en nullité contre les brevets Martin. Le climat est délétère. Il est tentant pour certains industriels de revenir sur les arrangements avec les Martin ou de passer outre leurs droits pour se tourner directement vers William Siemens. Mais les deux parties cherchent à solder leur compte dans le but d'épargner les intérêts de chacun, les industriels ayant compris qu'ils pouvaient jouer l'une contre l'autre. Au moment où les difficultés majeures s'élèvent entre Martin et ses licenciés, il semble que les relations avec Siemens soient en d'apaisement, bien que l'accord entre ce dernier et Schneider ne le garantisse pas. Siemens a d'ailleurs contesté le rôle joué par Pierre Martin dans la mise au point de la fabrication de l'acier sur sole. Mais c'est le peu de crédit apporté à sa propre contribution, malgré l'importance des recherches entreprises en 1863, qui suscite de sa part une crispation renouvelée.

Après les tensions de 1867, un accord est finalement signé le 3 octobre 1868. Il évoque une association avec Siemens. Elle est peut-être à l'origine de la remise en cause du partenariat entre Martin et Verdié. La situation était alors en passe de devenir inextricable car, outre les contestations contre le procédé, certains industriels se tournaient directement vers Siemens pour acquérir les plans du four, sans avoir à verser de redevances à la société des Martin. C'est ce que fait par exemple la Compagnie de Châtillon et Commentry, bien qu'un de ses ingénieurs ait participé aux essais présentés à Sireuil en 1867. Pour autant, c'est bien vers Siemens que se tourne l'entreprise car il accorde la concession de son système de chauffage à des tarifs deux à trois fois inférieurs à ceux proposés par Verdié et Martin. Quelles sont les bases de l'accord du 3 octobre ? Les intérêts de chacun sont versés dans un fonds commun qui débouche sur le partage suivant : en France, les revenus du procédé Martin reviennent pour deux tiers à la société des Martin et un tiers à Siemens. Le procédé prend alors le nom de

⁵⁶ GOLDENBERG, Op. cit., p. 342.

⁵⁷ C'est cet ingénieur qui est mis en avant par André Thuillier dans la remise en cause des mérites de Pierre Martin au terme de l'Exposition universelle de 1867. A. THUILLIER, *Émile Martin, op. cit.*, sp. Les expériences de Bérard sont contemporaines de celles de Pierre Martin et sont d'ailleurs présentées dans le cours de métallurgie enseigné à l'École des Mines de Paris. Quant à l'autre opposant majeur, Sudre, ses travaux sont antérieurs et il est déjà de notoriété publique qu'ils ont été sanctionnés par un échec patent.

⁵⁸ Bulletin du Comité des Forges, n° du 17 juillet 1865. L'écho rencontré par la contestation du procédé Martin par Bérard est étonnante dans la mesure où son procédé semble davantage correspondre à celui de Bessemer si l'on s'en tient à la description de Grüner.

procédé Martin-Siemens. Au Royaume-Uni, c'est le rapport inverse qui s'impose et le nom devient Siemens-Martin⁵⁹. Mais l'accord ne résout que la question de l'utilisation du procédé et non du dispositif breveté par Siemens en 1861, qui garantit à l'ingénieur anglais d'autres droits.

À nouveau, les relations entre Martin et Schneider et Cie sont riches d'enseignements. Il faut attendre le début de 1875 pour que le contentieux soit définitivement réglé. L'affaire est devant le Tribunal civil de la Seine, à la suite d'une action judiciaire engagée par la Société des Aciers Martin à l'encontre de Schneider et Cie, pour non-paiement des redevances. Il s'agit de solder l'intégralité des difficultés en cours, jusqu'à l'échéance des brevets principaux. L'arrangement amiable avec Pierre Martin et sa société est trouvé le 10 février 1875. En fait, l'entreprise sidérurgique se trouvait dans une situation particulière dans la mesure où elle avait fini par acquérir de William Siemens le droit d'utiliser le four à régénération utilisé par Pierre Martin et considérait qu'elle n'avait plus à verser de redevances à la Société des aciers Martin⁶⁰. Les autres entreprises qui avaient obtenu une licence de Pierre Martin n'avaient traité qu'avec celui-ci et son père, ce qui ne manquait pas d'ailleurs de soulever d'autres difficultés.

2) Canons et aciers Martin

Il était temps pour Schneider de trouver une conclusion acceptable pour tous car après quelques années d'une utilisation limitée de la production de métal Martin, le moment est venu pour l'entreprise d'augmenter les capacités de production. Entre 1867 et la fin de 1873, les établissements Schneider et Cie se sont contentés de maintenir en activité les deux fours initiaux. Mais ils ont ensuite dû faire face à un double mouvement commercial. 1873 marque la fin des grands contrats de rails en fer et le mouvement initié en 1867 en faveur des rails en acier arrive au stade de la maturité. Or, il s'agit, au niveau des tonnages, de la principale production des usines du Creusot. En outre, depuis quelques mois, l'entreprise étudie le moyen de répondre aux attentes du gouvernement à propos du développement d'un matériel de guerre en acier. Les premiers retours d'expériences tendent à prouver que les conditions de production de l'acier Martin le rendent plus apte à l'obtention des qualités et des nuances requises pour la production de canons et de plaques de blindages marine. Entre 1873 et 1874, les établissements Schneider multiplient les contacts au plus haut sommet de l'État, dans le but de produire des canons en acier, en lieu et place du bronze. Parmi les informations qui viennent conforter le choix de ce matériau survient notamment le rapport Frémy, qui émane d'une autorité scientifique, connue pour avoir multiplié les publications relatives à la compréhension de la composition et de la formation de l'acier. Par le passé, Frémy a exercé une influence certaine sur les conclusions présentées à propos de l'acier au terme de l'Exposition universelle de Paris en 1867⁶¹. Après avoir rappelé que les trois méthodes principales en usage au début des années 1870, au creuset, par le procédé Bessemer et le procédé Martin, convenaient pour l'obtention de l'acier à canons, il expose dans une note adressée au ministre de la Guerre les avantages de chacune des méthodes. Il n'y a rien dans ce rapport qui ne soit déjà connu. D'ailleurs certains rapprochements peuvent être établis entre ce texte et l'article de référence publié en 1867 par L. Grüner, auquel nous avons déjà fait allusion⁶². Mais c'est bien à la consécration du procédé Martin que l'on assiste à la lecture de ce document. Frémy note : *« L'appareil martin est un four à gaz dans lequel la fonte s'affinant à une très haute température donne du fer qui reste liquide et que l'on acièr ensuite soit par le spiegel, soit par le ferromanganèse. Cette opération est aussi économique que celle qui se fait dans l'appareil Bessemer. Elle n'en présente pas les inconvénients et donne des produits que l'on peut quelques fois comparer à ceux qui sont fournis au creuset. Le grave reproche que l'on peut adresser à l'appareil Bessemer est d'opérer dans des conditions de rapidité qui ne peuvent pas donner un métal suffisamment épuré et homogène. Il n'en est pas de même pour l'appareil Martin qui présente jusqu'à un certain point les avantages du creuset et ceux du four à puddler. Dans l'opération Martin, le temps*

⁵⁹ H. BARBOUX & A. HUARD, Op. cit., p. 9. Cette transaction a été modifiée en 1875. Martin abandonne tous droits sur les brevets au Royaume-Uni, Siemens faisant de même pour la France. Cela n'empêche pas l'acrimonie entre les deux parties de connaître de nouveaux rebondissements en 1878, quand William Siemens se plaint que la plaquette éditée à l'occasion de l'Exposition universelle par la Société des Aciers Martin ne fait nullement mention du dessin de four qu'il a fourni à Pierre Martin en 1863.

⁶⁰ Schneider l'évoque dans la lettre adressée à Pierre Martin en février 1875 rappelant que le traité de novembre 1867 *« n'était en fait qu'en vue de l'emploi des procédés Martin et nous laissait le soin de régler avec M. Siemens la redevance pour le chauffage. »* Académie François Bourdon, livre des marchés n°23, courrier de Schneider et Cie à MM. les administrateurs de la Société des Aciers Martin et Pierre Martin, Paris, le 10 février 1875.

⁶¹ E. FRÉMY, « L'acier en 1867 », *Rapports du jury international publiés sous la dir. de M. Michel Chevalier*, Paris, P. Dupont, 1868, p. 462 à 465. À noter que le rapport publié sur l'acier par Goldenberg dans le même volume est de bien meilleure qualité, en raison de la précision des informations dont il dispose.

⁶² Sur l'importance qu'occupe Grüner dans la diffusion de l'innovation en France, cf. A-F. GARÇON, *Entre l'État et l'usine, l'École des Mines de Saint-Étienne au XIX^e siècle*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2004, p. 232.

de la réaction des composés oxydants épurateurs sur la fonte n'est pas limité, comme dans l'appareil Bessemer. On peut pousser l'affinage aussi loin que l'exige la nature des fontes employées. Il est facile d'employer les proportions de composés manganésifères qui exercent une si grande influence sur l'épuration des métaux. En outre, la forme du four Martin permet de suivre les progrès de l'opération et d'en connaître les résultats successifs, par la prise d'éprouvettes qui sont soumises immédiatement à des essais. La lenteur du travail donne nécessairement à la masse métallique une pureté et une homogénéité qu'il est difficile de réaliser dans l'appareil Bessemer ; l'opération Martin peut se faire sur des masses considérables qui permettent d'obtenir avec économie les plus gros lingots... J'ai donc la satisfaction d'annoncer que l'Artillerie se trouve aujourd'hui en possession d'un excellent métal à canon et d'un bon appareil pour le fabriquer⁶³. » Au-delà des réflexions de Frémy, les périodiques techniques commencent à vanter les mérites du procédé Martin. Une même comparaison est proposée par Noblet, dans un numéro de 1873 de la Revue Universelle des Mines. Il insiste à nouveau sur le fait que le procédé « Martin-Siemens » apporte une « grande régularité de fabrication » et « a l'avantage précieux de donner des aciers de toutes duretés⁶⁴ ». Les opérations de contrôle sont dès lors facilitées, ce qui autorise la réalisation de gammes de nuances sans fin. Dès lors et à partir de février 1873, les usines sidérurgiques du centre s'engagent à n'utiliser pour la fabrication des canons que les aciers obtenus à partir du procédé Martin.

C'est un nouveau marché qui s'ouvre à l'usine du Creusot, mais elle a besoin pour se lancer sereinement dans cette production des garanties juridiques dont elle n'a pas toujours pris la peine de s'entourer au moment de se lancer dans l'aventure industrielle de l'acier. Et cette fois, l'accord est financièrement beaucoup plus intéressant pour Pierre Martin. Pour la période antérieure à la signature de la transaction de février 1875 et pour solde des arriérés, Schneider et Cie s'engagent à lui verser une somme de 150 000 francs. Cet accord met fin à la pratique des redevances pour céder la place à un paiement à forfait qui représente, pour la période s'étendant du 1^{er} janvier 1875 à l'expiration des brevets, 300 000 francs à payer comptant. Au moment de la signature de cet accord, les usines du Creusot possèdent six fours Martin. Ils sont construits sur des bases de solidité supérieures à celles établies à l'origine par Pierre Martin. Les établissements ont aussi acquis une certaine réputation dans la construction de gazogènes destinés à diminuer la consommation de combustibles. C'est sur cette base productive améliorée par rapport aux conditions de 1867 qu'est obtenu l'accord. En cas d'installation supplémentaire de fours, Schneider et Cie sont tenus de payer, dans le mois suivant la mise en feu, une somme dégressive par rapport au terme des brevets (50 000 francs par nouveau four en 1875, 20 000 francs, en 1878 et années suivantes jusqu'à l'expiration des brevets)⁶⁵. Mais au-delà de l'accord financier, l'aspect juridique est aussi essentiel, car il pérennise les droits de deux des acteurs majeurs de la diffusion du procédé Martin : « La somme principale de 450 000 francs vous (est) acquises, lors même que vos brevets viendraient à être déclarés nuls ou en déchéance, et nous ne pourrions nous prévaloir d'instances judiciaires pendantes contre vos brevets pour différer lesdits paiements. En retour, vous ferez annuler sans retards les procédures commencées contre nous et vous renoncerez aux droits qui vous étaient conférés par l'ancien traité⁶⁶. »

La fin des crispations entre Pierre Martin et les établissements Schneider et Cie, outre sa dimension financière majeure, a une autre conséquence positive. Elle tend à légitimer le procédé Martin auprès des tribunaux, car la transaction est ensuite mise en avant par la Société anonyme des aciers Martin dans les notes qu'elle présente devant la Cour d'appel de Paris, en 1879, suite au procès qu'elle a intenté à l'encontre de la compagnie des Forges de Châtillon et Commentry. Dans le sillage du Creusot, Terrenoire verse une somme de près de 650 000 francs, mouvement suivi ensuite par la majeure partie des titulaires d'une licence qui avait interrompu le versement des redevances. Les Aciéries de la Marine⁶⁷ adoptent le même raisonnement. Au moment de l'Exposition universelle de Paris, en 1878, seule Châtillon-Commentry n'est pas parvenue à un accord, entraînant la poursuite des procès en cours⁶⁸. Et cette Exposition est une reconnaissance du travail accompli

⁶³ Académie François Bourdon, Salon Schneider n° 1150-06, correspondance de 1873 entre M. Schneider et le gouvernement français relativement à des essais de canons en acier au lieu du bronze. Affaire suivie personnellement par M. Schneider. Pour plus de détails sur ce sujet, voir H. COQUET, *La sidérurgie fine du Centre et l'industrie lourde de guerre du Second empire à la Première Guerre mondiale*, DEA d'histoire des techniques sous la dir. de M. D. Woronoff, 1996, 216 p.

⁶⁴ A. NOBLET, « L'acier fondu par les procédés Bessemer et Martin-Siemens », *Revue Universelle des Mines*, t. 33, 1^{er} semestre, 1873, p. 39.

⁶⁵ Académie François Bourdon, livre des marchés n°23. Annexe au marché n°3, livre 11, folio 129, courrier de Schneider et Cie à Pierre Martin, Paris, le 10 février 1875.

⁶⁶ Celui de 1867.

⁶⁷ Ex Petin, Gaudet et Cie.

⁶⁸ On trouve aussi la trace de deux fours Martin à l'usine Guérin de Montluçon (Commentry-Fourchambault), sans qu'il soit possible de savoir si un litige est toujours pendant en 1878.

depuis 1863 par Pierre Martin, puisque la Société des aciers Martin reçoit à cette occasion une médaille d'or pour le four éponyme⁶⁹.

3) Vers la suprématie des aciers Martin

Les caractéristiques du procédé Martin jouent, dans le temps, en sa faveur. Au fur et à mesure que s'accroissent la production et l'usage des matériaux sidérurgiques, le volume des ferrailles augmente. Elles constituent en définitive une matière première de choix que les maîtres de forges apprennent à valoriser. D'ailleurs les plus grandes entreprises sidérurgiques rachètent aux compagnies de chemins de fer les rails usagers afin d'en assurer le recyclage⁷⁰. C'est la traduction dans les faits d'une idée qu'avaient participé à promouvoir les compagnies ferroviaires comme les établissements sidérurgiques. Déjà, dans son 2^e numéro, le Bulletin du Comité des Forges constatait en 1864 que plusieurs ingénieurs des deux professions envisageaient à moyen terme la diffusion du procédé Bessemer et son utilisation massive pour la production d'acier à rails, ce qui impliquerait de trouver un débouché pour les vieux rails. De l'article émergeaient deux remarques qui, quelques années après, devaient sceller l'avenir de la sidérurgie française : « *Il y a donc pour les chemins de fer un intérêt sérieux à chercher à employer les vieux rails autrement que dans la transformation en rails neufs. D'un autre côté, l'abaissement du prix des rails doit engager les forges à chercher de nouveaux débouchés*⁷¹. »

En outre et paradoxalement, la croissance de la production d'acier Bessemer milite en faveur du développement du procédé Martin. Même bien maîtrisés, les convertisseurs Bessemer laissent une quantité de déchets significative. Les chutes de laminage, en aval des aciéries, ne sont pas à négliger. Avec les fers rebutés, ce sont autant de matières ferreuses qui peuvent être utilement valorisées dans un four Martin⁷². Cela explique aussi pourquoi, après des premières années marquées par un certain attentisme, le nombre de fours augmente au début des années 1870. Le procédé bénéficie enfin de la publicité qui a fait défaut au cours des premières années d'utilisation. La Belgique est particulièrement concernée par la diffusion du procédé. Une communication présentant le travail de Pierre Martin est proposée à l'association des ingénieurs, le 12 juin 1870⁷³. Lors d'un congrès des métallurgistes belges en 1873, les participants découvrent le four en activité à l'usine de Sclessin. À la concurrence initiale entre les procédés Bessemer et Martin s'est substituée une complémentarité évidente, entre les aciéries, mais aussi au sein d'une même usine. D'ailleurs, au début des années 1870, les deux plus grandes aciéries Martin en France sont celles de Terrenoire et du Creusot qui, dans le même temps, occupent les premières places dans la production de métal Bessemer⁷⁴. Terrenoire a d'ailleurs recruté Valton, un ingénieur civil breveté de l'École des Mines de Paris, et ancien directeur d'une mine de fer nivernaise, puis de la verrerie de Saint-Léger-des-Vignes, pour lancer la construction de son aciérie Martin dès 1868. Quelques années plus tard, le même Valton est l'auteur d'un mémoire prenant la défense des intérêts de Pierre Martin à propos de la validité de ses brevets⁷⁵.

En 1872-73, le nombre de fours installés se rapproche de la soixantaine d'unités, pour une production d'ensemble annuelle de 55 à 60 000 tonnes⁷⁶. La fin des années 1870 est marquée par une nouvelle réflexion à propos de la sidérurgie européenne. À cette époque, le procédé Martin, sans être parvenu à s'imposer autant que ne l'avait espéré Émile et Pierre Martin, tient tout de même solidement le second rang derrière le procédé Bessemer, désormais libre de droit. Quelques années avant l'expiration des brevets qui protègent le procédé Martin, les grandes aciéries françaises l'emploient de manière intensive. En 1878, Terrenoire produit 35 000 tonnes d'acier Martin avec 12 fours, Le Creusot, 25 000 tonnes avec 7 fours et Firminy, 20 000 tonnes, avec 5 fours. Châtillon-Commentry possède aussi cinq fours, pour lesquels ils ne versent aucune redevance. Au cours des années suivantes, la production d'acier Martin à partir d'installations acides comme basiques se rapproche de

⁶⁹ H. BARBOUX & A. HUARD, *Op. cit.*, p. 11.

⁷⁰ Académie François Bourdon, livre des marchés n°13. Contrat avec les chemins de fer du Nord pour la reprise de 15 000 tonnes de vieux rails. Paris, le 2 septembre 1868.

⁷¹ Bulletin du Comité des Forges, 15 octobre 1864, n°2, p. 8.

⁷² Sur cette question, cf. B. GILLE, « Les problèmes techniques de la sidérurgie française au cours du XIX^e siècle », *Revue d'histoire de la sidérurgie*, t. II, 1961, p. 15 à 45.

⁷³ A. NOBLET, « Fabrication de l'acier fondu par le procédé Émile et Pierre Martin », *Revue Universelle des Mines*, t. 28, 1871, p. 181.

⁷⁴ A. NOBLET, *Op. cit.*, p. 192.

⁷⁵ H. BARBOUX & A. HUARD, *Op. cit.*, p. 14.

⁷⁶ A. NOBLET, « L'acier fondu par les procédés Bessemer et Martin Siemens », *Revue Universelle des Mines*, t. 33, 1^{er} semestre, 1873, p. 40.

celle du Bessemer acide, pour la rejoindre en 1888. Au début du XX^e siècle, la croissance de la production d'acier Martin reste très soutenue. Elle passe de 646 000 à 1 540 000 tonnes entre 1900 et 1913⁷⁷.

Malgré les encouragements prodigués par son père, Pierre Martin n'est pas parvenu à adapter son four aux fontes phosphoreuses⁷⁸. C'est à d'autres que lui que revient l'honneur de réussir, peu de temps d'ailleurs après que le procédé ne tombe dans le domaine public. Une grande partie du chemin avait déjà été accomplie en 1869 par Louis Grüner.

Les procédés Bessemer et Martin, même si le second était moins exigeant que le premier, nécessitaient l'utilisation de fontes d'une pureté extrême, elles-mêmes obtenues à partir de minerais de grande qualité. C'est d'ailleurs pourquoi Henry Bessemer a tant tardé avant de trouver les fontes adaptées à son convertisseur, finissant par se rabattre sur celles produites par les hauts fourneaux au bois de Suède. Cette même quête de l'absence de phosphore et de soufre s'est manifestée au niveau des minerais, par un emploi massif de ceux extraits de la mine algérienne de Mokta-el-Hadid. Mais une grande partie des ressources de minerais de fer d'Europe occidentale, notamment celles de France, Belgique, Luxembourg et d'Allemagne, est composée de minerais oolithiques, relativement pauvres et surtout très phosphoreux. Après que les procédés Bessemer et Martin sont tombés dans le domaine public, plusieurs ingénieurs et techniciens se lancent dans leur adaptation à des fontes phosphoreuses, notamment par une modification radicale du revêtement réfractaire composant la garniture intérieure des fours et cornues. Pour le procédé Bessemer, les deux cousins Thomas et Gilchrist trouvent la solution et créent ainsi les conditions d'un essor considérable pour la sidérurgie de Meurthe-et-Moselle, de Lorraine annexée ainsi que celle du Luxembourg. Mais certains établissements du Centre de la France ne peuvent pas pour autant négliger ces recherches. En France, l'usine du Creusot, qui bénéficie de la proximité des mines de fer de Mazonay-Change, dont le minerai a perdu une grande partie de ses usages avec le recul de la production de rails en fer, figure au premier rang des établissements français qui concurrencent à la mise au point du procédé Thomas. Un de leurs ingénieurs, Charles Walrand, participe à la réussite de l'industrialisation du procédé Thomas⁷⁹. Il rencontre un même succès dans la mise au point d'un four Martin doté d'une garniture basique. En 1882, ce four Martin basique atteint déjà une production de 7 500 tonnes⁸⁰. À Terrenoire, autre lieu majeur de production d'acier Martin, l'ingénieur Pourcel parvient aux mêmes résultats que Walrand, à peu près au même moment. Au cours des années qui précèdent la Première Guerre mondiale, le procédé Martin prend définitivement le pas sur les autres moyens pour obtenir de l'acier, en dehors des territoires où les minerais phosphoreux sont abondants, justifiant le recours au procédé Thomas. Pour cette raison, la France et l'Allemagne restent les deux grandes puissances sidérurgiques où le procédé Martin occupe la place la moins importante par rapport à l'ensemble de la production d'acier. À l'opposé, au Royaume-Uni, 70% de la production d'acier est déjà réalisée à partir de fours Martin⁸¹.

Progressivement, et malgré un nouvel élan provoqué par la création de complexes sidérurgiques gigantesques à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle, dont l'usine d'Hagondange en Moselle est l'archétype, les parts de marché du procédé Martin, par son aptitude à répondre plus largement aux besoins des utilisateurs, ne cessent de croître⁸².

Conclusion

Dès 1867, L. Grüner avait compris que les deux procédés, Bessemer et Martin, ne se trouvaient pas, comme l'avaient pourtant imaginé certains industriels et ingénieurs, en situation de concurrence. Il notait alors : « *En résumé, le travail au réverbère (procédé Martin) ne supplantera pas le Bessemer ; les deux méthodes ont leur raison d'être : celle-ci, à cause de la rapidité de sa marche et du prix élevé des installations, ne peut convenir qu'aux grandes usines, tandis que le réverbère sera l'outil des ateliers plus modestes, et devra être préféré lorsqu'on voudra obtenir facilement des aciers de diverses sortes, ou faire des essais en petit*⁸³ ». Pierre Martin n'a sans doute pas provoqué la même rupture technologique qu'Henry Bessemer, mais il a réussi là où ses prédécesseurs ont échoué, car il disposait de compétences qui correspondaient parfaitement aux buts assignés

⁷⁷ Comité des Forges (Louis Pinot), *La sidérurgie française (1864-1914)*, Ouvrage publié à l'occasion du 50^e anniversaire du Comité des Forges, Paris, 1914, p. 151.

⁷⁸ A. THUILLIER, *Émile Martin*, op. cit., sp.

⁷⁹ C. WALRAND, « Étude sur la déphosphoration des fontes au convertisseur Bessemer », *Revue universelle des Mines*, 1881, tiré à part, 62 p.

⁸⁰ Comité des Forges (Louis Pinot), *Op. cit.*, p. 155.

⁸¹ *Ibid.*, p. 156-158.

⁸² G. MESSIN, « Procédés et qualité : Thomas, Martin... et les autres », *Actes du colloque L'acier en France : produits et marchés de la fin du XVIII^e siècle à nos jours*, Dijon, EUD, 2006.

⁸³ L. GRÜNER, *Op. cit.*, p. 291.

aux élèves externes recrutés par l'École des Mines de Paris, dont il était breveté. En effet, il était issu d'une famille de métallurgistes desquels il avait appris l'expérience et la patience. À celles-ci, il avait associé les savoirs nombreux assimilés par les élèves externes. Son invention intervient alors qu'il a déjà acquis, comme entrepreneur, maître de forges et inventeur, une somme de connaissances patiemment accumulées au cours de la dizaine d'années passée à la tête de l'usine de Sireuil, avant qu'il ne se lance dans les recherches qui devaient conduire à la mise au point de son procédé. Pourquoi Pierre Martin est-il parvenu à bonnes fins là où Louis Le Châtelier et d'autres ont échoué ? Il a bénéficié d'un rapport au temps différent et d'une culture technique moins exclusive, car ceux qui, antérieurement, se sont lancés dans l'élaboration de la production de l'acier par la même voie que Martin n'ont pu s'inscrire dans la durée. Pierre Martin est bien porteur d'une double culture, celle de l'École des Mines où il bénéficia des enseignements de Le Play, qui fut son professeur de métallurgie et qui venait de publier, deux années avant l'entrée de Martin à l'École, un important article sur la question de l'acier. Comme certains de ses contemporains, il symbolise bien les buts à atteindre par ces élèves externes. Ils proviennent souvent de grandes dynasties industrielles et viennent étoffer leurs connaissances pratiques comme théoriques, avant de reprendre le chemin de l'entreprise où les intérêts familiaux sont présents⁸⁴. En Bourgogne-Nivernais, cette dimension n'est pas nouvelle. Le Marteau-Pilon a publié, dans son volume précédent, le mémoire de l'élève Benoist d'Azy consacré à l'utilisation de la forêt nivernaise. Le prochain volume présentera le journal de voyage rédigé par Henri Saglio, avant qu'il ne rejoigne son cousin chez Boigues-Rambourg et Cie. En Côte-d'Or, Camille Cailletet suivit aussi ce cursus avant de retourner dans le Châtillonnais épauler son père, Jean-Baptiste, et son frère Louis, ancien élève libre de la même école. Si le parcours de Camille Cailletet a été interrompu par une mort prématurée, les réalisations industrielles de Saglio, Benoist d'Azy, les avancées scientifiques et techniques de Louis Cailletet et surtout Pierre Martin attestent de la pertinence de cette orientation.

Pour autant, la reconnaissance des mérites de Pierre Martin, comme le montrent ce présent volume et avant lui les travaux d'André et Guy Thuillier, a été, c'est le moins que l'on puisse dire, tardive. La comparaison avec l'invention et la diffusion du procédé Bessemer est, sur ce point, éclairante. Les deux procédés présentent plusieurs points communs. Ils surprennent des industriels en pleines vagues d'investissements. La première est consacrée à l'extension des moyens de production du fer puddlé, au moment où les qualités obtenues avec celui-ci se rapprochent des bons fers au bois. La seconde, alors que le procédé Bessemer commence à peine à être maîtrisé, vient bouleverser les stratégies de transformation adoptées au cours des années précédentes. Ces chocs technologiques à répétition soulèvent des réactions variables, tant ils sont susceptibles de modifier les positions acquises et les hiérarchies industrielles. C'est que les industriels, ceux du Centre de la France en particulier, ont perçu l'acier Martin selon trois approches bien différentes. Certains, parce qu'ils étaient déjà très engagés dans le procédé Bessemer, craignaient de devoir affronter une concurrence nouvelle, dotée d'équipements bien meilleur marché, alors qu'ils n'avaient pas encore profité de l'essor de la production de métal Bessemer. Souvenons-nous que si, entre 1865 et 1868, la production d'acier Bessemer progresse en pourcentage de manière soutenue, cela ne représente encore que des tonnages assez faibles. Ce constat apporte un peu de rationalité à l'attitude de Commeny-Fourchambault face à Pierre Martin et à son procédé. Certains industriels sont rapidement consentis de la pertinence, énoncée par Grüner dans son article de 1867, d'associer dans une même entreprise les deux procédés qui peuvent présenter une complémentarité évidente. Terrenoire en est l'exemple le plus abouti. Enfin, ceux qui avaient repoussé ou rejeté l'utilisation du procédé Bessemer voyaient dans le four Martin le moyen d'échapper à l'emprise du savant britannique, en attendant que tombent dans le domaine public les différents brevets qui protègent l'ensemble de son invention. Ce dernier aspect nous ramène d'ailleurs aux points communs entre les deux procédés. La question de savoir si le procédé Martin est effectivement un moyen original, nouveau, de produire de l'acier est une querelle franco-française, dont certains échos se font entendre de l'autre côté de la Manche, du fait de l'attachement farouche de William Siemens à faire fructifier ses inventions. Mais en Prusse rhénane, la question ne se pose pas. Il s'agit bien du procédé Martin, qui subit d'ailleurs le sort réservé quelques années plus tôt au procédé Bessemer⁸⁵. Les demandes de brevets sont repoussées, permettant aux industriels allemands de se doter à bon compte du procédé Martin, comme avant lui du procédé Bessemer, en profitant des multiples articles qui présentent dans la littérature technique, l'organisation d'ensemble et de détails, ainsi que les modes de fonctionnement de chacun des deux procédés. Quant aux tours de mains à acquérir, certaines usines ne sont jamais parvenues à se les approprier. Mais Pierre Martin n'a pas été avare de leur diffusion, ouvrant les portes de ses ateliers à des ingénieurs de toutes provenances. Outre le récit de Constantin Peipers proposé dans ce volume, d'autres articles plus anciens évoquent la qualité de l'accueil de Pierre Martin. Ainsi, à la fin des années 1860, l'ingénieur Belge Noblet passe plusieurs semaines à étudier le

⁸⁴ Voir à ce sujet. J-Ph. PASSAQUI, *École des Mines de Paris, le Tour de France des ingénieurs*, Paris, Classiques Garnier, à paraître en 2013.

⁸⁵ E. de BILLY, *Op. cit.*, p. 35.

procédé à l'usine de Sireuil⁸⁶, ce qui lui fournit les éléments nécessaires à une description précise du procédé dans un article publié en 1871⁸⁷. Même si le terme de four Martin tarde à entrer dans le vocabulaire usuel des métallurgistes, si certains, même parmi les initiateurs du procédé en France, continuent à évoquer leur aciérie Siemens-Martin⁸⁸, il finit bien par être consacré, au moins, à défaut du four, pour désigner le procédé et l'acier qui en découle. Que d'atermoiements alors que Louis Grüner, la plus éminente figure scientifique et technique de la sidérurgie française des années 1860, n'avait laissé aucune équivoque quant aux questions de vocabulaire. Dans son article de 1867, c'est bien du procédé Martin auquel fait mention Grüner. De même, dans le cours de métallurgie proposé aux élèves de 1^{re} année de l'École des Mines de Paris, est mentionné, dans une des leçons consacrées à l'acier, le procédé Martin, évoqué juste après celui de Bessemer, mais avant celui de Bérard. C'est le signe d'une reconnaissance précoce des mérites de Pierre Martin.

⁸⁶ A. NOBLET, *Fabrication...* op. cit., p. 183.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 185 à 189 notamment.

⁸⁸ C'est encore le cas des forges et aciéries de Firminy dans leur plaquette de présentation publiée à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889.