

La seule concession faite par les exploitants est celle relative au maintien de tous les ouvriers dans leur poste, sauf pour quelques cas d'émeutes et de violences.

L'existence de la Fédération des *United Mine Workers* n'est pas officiellement reconnue par les exploitants. En fait, ils ont cependant traité avec son Président national, ses *officers* et ceux du *Tridistrict*.

L'état de grève n'a pas été déclaré. Les ouvriers cessèrent le travail à l'expiration de l'ancien contrat; ils restèrent en l'état de simple suspension de travail et les négociations continuèrent presque sans interruption.

On a recherché les causes de l'échec des *United Mine Workers*.

Lorsqu'il s'est agi d'une déclaration formelle de grève, une vive opposition s'est manifestée parmi eux. En présence de cette sorte de scission entre les ouvriers, les Compagnies sont restées étroitement unies, bien qu'il n'existât entre-elles aucune convention formelle. Placées sur un bon terrain, elles s'y sont énergiquement maintenues, et l'opinion publique, pour si peu qu'elle soit intervenue, leur est restée favorable. Chez elles, la préparation avait été complète et soignée, en prévision d'une lutte de longue durée. Dans l'Union, on finit par reconnaître que la préparation avait été insuffisante.

Sous le régime de la sentence arbitrale, les mineurs ont été heureux et aucun trouble sérieux ne s'est produit dans la région.

On a aussi constaté que si les unionistes de langue anglaise font preuve d'un grand esprit d'entente et de solidarité, il en est tout autrement de l'élément étranger existant parmi les mineurs. Cet élément se compose de polonais, hongrois, italiens, etc.; ils n'avaient pas reconnu la nécessité du chômage et se trouvaient cruellement éprouvés par une perte de salaires sans compensation. Ces étrangers ne sont pas seulement difficiles à gouverner et à maintenir dans l'Union, ils se laissent encore aller trop facilement aux violences qui jettent le discrédit sur l'Union. En sorte que, si on considère les difficultés qui s'imposaient aux *leaders* des ouvriers, on peut trouver que leur attitude pacifique a, tout au moins, bien servi les intérêts de la Fédération qu'il importe de soustraire à des causes de désagrégation.

La reprise du travail s'effectua dans des conditions normales.

Les stocks et approvisionnements ont été réduits, par suite du chômage, et l'industrie de l'antracite des Etats-Unis peut espérer une période prochaine de prospérité, sous la garantie d'une paix assurée pour une durée de trois ans.

## BIBLIOGRAPHIE

### Aperçu historique de la sidérurgie belge, par M. le B<sup>on</sup> DE LAVELEYE.

Sous ce titre, M. le B<sup>on</sup> de Laveleye, Ingénieur et Secrétaire Général du Comptoir des Aciéries Belges, a présenté au Congrès de Bruxelles pour l'essai des matériaux, un résumé fort substantiel et intéressant de l'histoire, depuis les temps les plus reculés, de la sidérurgie belge; on pourrait presque dire, de la sidérurgie mondiale, car notre pays a été pour ainsi dire le berceau de l'industrie du fer et en a été pendant longtemps le foyer principal.

Les deux centres principaux sont Liège et Charleroi; en effet ces deux régions réunies possèdent 32 hauts-fourneaux sur 42 (chiffre total pour la Belgique), 7 aciéries Bessemer sur 8 et 26 laminoirs sur 36.

A remarquer que la région de Charleroi faisait, partiellement du moins, jadis partie du pays de Liège avec lequel elle se confondait donc dans les temps anciens.

Il est impossible d'analyser un travail déjà si condensé; nous nous contenterons d'en donner quelques extraits, qu'on lira, croyons-nous, avec intérêt :

« Il est impossible de savoir quelles sont les origines de l'industrie du fer dans notre pays, mais il est hors de doute cependant qu'elles se perdent dans la nuit des temps.

» L'Asie en fut certainement le berceau et il est possible que les Eburons et les Nerviens, les ancêtres des Belges actuels, apportèrent avec eux, des régions de l'Euxin dont ils provenaient, les procédés connus de longue date dans leur pays d'origine.

» Quoi qu'il en soit, l'histoire nous apprend que lorsque César fit la conquête des Gaules, il trouva chez les tribus qu'il soumit à ses armes l'art de retirer des minerais de fer le métal qu'ils employaient à différents usages et surtout à la fabrication des armes, ce qui permet d'admettre que dès les premiers siècles de notre ère le bas foyer était connu en Belgique.

» La découverte en 1870, à Lustin, près de Namur, d'une de ces primitives installations contenant encore les matières premières de ce que l'on peut appeler le lit de fusion, nous permet de comprendre les méthodes primitivement employées pour la fabrication du fer.

» Le bas foyer consistait en une simple excavation creusée dans le sol, de forme ovale et à fond arrondi, d'environ 4 mètres de long, de 3 mètres de large et de 1 mètre de profondeur, formée d'un lit d'argile.

» Un canal creusé à travers l'argile permettait à l'air de pénétrer au fond du fourneau.

» Dans cette excavation fut trouvé un métal contenant 93.48 p. c. de fer, 0.37 p. c. de carbone, 4.94 p. c. de matières vitrifiables et 1.21 p. c. de soufre et de phosphore avec des traces de manganèse.

» Voilà donc sous quelle forme nos ancêtres retiraient le fer de ses minerais.

» Il est probable que les Romains communiquèrent aux anciens Belges l'usage du soufflet qui leur était connu depuis longtemps et que d'autres perfectionnements furent apportés sous leur domination à l'art de traiter les minerais de fer. Sous le règne des Antonins notamment, au II<sup>e</sup> siècle de notre ère, toute la région qui devait devenir le pays de Liège, et surtout l'Entre-Sambre-et-Meuse, vit s'épanouir l'industrie sidérurgique dans une splendide efflorescence.

» Les communes de ce pays où l'on a découvert depuis une cinquantaine d'années l'existence de substructions belgo-romaines sont tellement nombreuses, que l'on est presque en droit de se demander si pour ainsi dire les villages actuels n'existaient pas au moins à l'état de *villæ* sous la domination romaine.

» Quant aux usines, aussi bien dans les environs de Liège que de Charleroi à Chimay et de Namur à Vireux, c'est par centaines que l'on a retrouvé sous des monceaux de scories de ces vieilles forges de nos aïeux, leurs fourneaux en ruines, leurs outils, des masses de fer déjà forgées et d'autres à peine réduites qui s'y rencontrent sous les cendres, au fond des creusets.

» Quant aux amas des scories antiques ils sont si nombreux et si considérables que, pendant des années, dans les temps modernes, il en a été fait une véritable exploitation par les hauts-fourneaux de la région.

» La Société de Couillet, notamment, a fait l'achat à Géronsart, près de Cerfontaine, d'un de ces amas qui ne contenait pas loin de

14,000 tonnes de ces scories, dont la teneur était encore de 40 à 60 p. c. de fer métallique.

» Lorsque l'on réfléchit que chaque opération ancienne représentait à peine quelques kilogrammes de ces scories, on se rend compte de l'importance des centres industriels que représente un amoncellement comme celui dont nous venons de parler.

» Il n'y a donc pas l'ombre d'un doute qu'aux premiers siècles de notre ère tout le futur pays de Liège, et surtout l'Entre-Sambre-et-Meuse, était sans conteste le pays le plus industriel, au point de vue sidérurgique, du Nord des Gaules et peut-être du monde romain tout entier.

» L'art de fondre les minerais de fer, de ployer et d'assouplir ce métal ductile à d'importants usages y était arrivé à un notable degré de perfection, et les Belgo-Romains de cette contrée y avaient acquis une habileté qu'ils ont léguée comme un précieux héritage aux ouvriers liégeois, carolorégiens et, on peut le dire même, à presque tous les ouvriers wallons de nos jours.

» L'invasion des tribus germaniques arrêta certainement l'impulsion donnée à la manufacture du fer, mais sous Charlemagne, au VIII<sup>e</sup> siècle, le progrès reprend et après le fourneau catalan apparaît le fourneau à masse que je n'ai pas besoin de vous décrire, mais qui, plus élevé que les anciens foyers, permet une concentration plus forte de la chaleur. Il est établi aussi que sous les Carolorégiens une fabrique royale de cuirasses et d'armures de guerre existait à Liège ou dans ses environs.

» Dans une région où d'immenses forêts fournissaient abondamment et à bas prix le seul combustible alors employé, sillonnée de nombreux cours d'eau donnant à peu de frais une force motrice importante pour l'époque et permettant des relations faciles et économiques avec nos voisins, où se rencontraient en abondance des amas de minerais de fer de réduction facile, il est tout naturel que la fabrication du fer, qui, nous l'avons vu, y avait joui d'une prospérité extraordinaire, se soit rapidement développée à nouveau.

» Aussi dès le XII<sup>e</sup> siècle s'élèvent partout des ateliers pour l'élaboration et le travail du fer, et les ferronniers, réunis en une association puissante, formaient la plus importante corporation des 32 métiers de la ville de Liège, sous le nom de bon métier des Fèbures ou des Febvres, et le métallurgiste Karsten cite les Pays-Bas comme le district où la manufacture du fer avait atteint dès cette époque le plus haut degré de perfection.

» Jusque-là, le fer malléable était seul produit, mais à mesure que s'élevait le foyer de réduction, le fer fabriqué se carburait davantage par suite du contact plus prolongé avec le charbon de bois, et il arriva fréquemment que fut produit en même temps que le fer ordinaire spongieux, le fer carburé liquide, c'est-à-dire la fonte.

» Par un instinct d'intuition qui a toujours caractérisé l'ouvrier liégeois, celui-ci ne chercha pas à éviter la production accidentelle de la fonte, mais s'attacha à en tirer parti, et c'est dans le pays de Liège que fut créé pour la première fois ce procédé indirect, c'est-à-dire l'affinage de la fonte, par opposition au procédé direct qui fabrique le fer dès la première opération.

» Ce procédé fut du reste dénommé, d'après son pays d'origine, la *méthode wallonne*, d'où il fut adopté par d'autres pays, et notamment par la Suède, l'Allemagne et l'Angleterre, mais ce fut après qu'un véritable monopole eut été longtemps le privilège du pays de Liège, dont les hauts-fourneaux alimentaient le commerce du monde entier.

» Dès le XIII<sup>e</sup> siècle, la fonte était produite couramment dans le pays de Liège et les hauts-fourneaux semblent nettement caractérisés au XIV<sup>e</sup> siècle.

» Le premier haut-fourneau pour la production de la fonte au sujet duquel nous ayons des données précises fut construit à Lustin, près de Namur, en 1340, et il est hors de doute qu'avant l'an 1400 les hauts-fourneaux des Venues et de Grivegnée étaient bien connus.

» En 1468 un coup terrible frappa cette région déjà si industrielle et presque toutes les forges du pays de Liège furent détruites par les troupes du duc de Bourgogne, lorsqu'il fit le siège de Liège et mit la ville à sac.

» Malgré cette destruction impitoyable dont bien des usines ne se relevèrent jamais, nos populations, opiniâtres au travail, surent bientôt faire renaître de ses ruines l'industrie du fer si éprouvée à ce moment, et à la fin du XV<sup>e</sup> siècle ce furent des Wallons qui introduisirent en Scandinavie le travail des métaux, et eurent ainsi la gloire de devenir des auxiliaires fort appréciés de Gustave-Adolphe et d'Oxenstierna.

» Attirés par le roi Charles IX, un Liégeois, Guillaume Velam de Besche, quitta la principauté épiscopale avec ses quatre fils et installa en Suède de nombreuses forges; avec l'aide de son frère

Gérard notamment, il jeta les bases, pour le compte de la couronne suédoise, de la fonderie de Forsmarck.

» A côté de ces colonies industrielles établies dans l'intérieur du pays, au milieu des forêts et des mines, il se constitua également dans la ville de Gottembourg toute une colonie commerciale composée principalement de calvinistes wallons et hollandais.

» Tels furent les débuts des établissements wallons en Scandinavie.

» En 1600, en 1607, en 1608 se produisit une véritable émigration de Wallons qui furent répartis dans les forges du Wermland.

» La liste des métiers qu'ils exerçaient existe encore et l'on y retrouve surtout les branches diverses de la fonderie, du laminage et de la tréfilerie telles qu'elles étaient mises en œuvre à cette époque.

» Durant les deux siècles qui suivirent l'invasion bourguignonne l'industrie du fer se releva donc de ses ruines et le nombre des hauts-fourneaux augmenta si rapidement qu'en 1700 un édit du prince-évêque de Liège interdit la construction de nouveaux hauts-fourneaux pendant un espace de vingt-cinq ans.

» D'autre part, il paraît avéré que c'est dans le district de Liège aussi que le procédé de fabrication de l'acier par la cémentation tire son origine.

» En tout cas, dès le commencement du XVII<sup>e</sup> siècle, en 1613, la permission de transformer le fer en acier fut accordée officiellement à deux armuriers de Maestricht, ville qui appartenait à cette époque au pays de Liège.

» Aussi Karsten dit-il avec raison que l'Angleterre, qui est devenue depuis l'école où s'étudie la métallurgie du fer, doit au continent — et nous venons de voir que c'est du pays de Liège qu'il s'agit — deux grandes découvertes : les hauts-fourneaux pour la production de la fonte et la fabrication de l'acier par la cémentation.

» Notons enfin que de 1738 à 1743, Liège fournit des armes à l'Europe toute entière et que, de nouveau en 1802, une fonderie de canons y fut fondée, qui coula pour Napoléon une quantité considérable de bouches à feu, notamment pour la célèbre expédition de Boulogne.

» L'un des principaux progrès de la sidérurgie, l'emploi du coke dans les hauts-fourneaux, connu en Angleterre dès 1619, ne fut introduit dans notre pays qu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et, en 1769, un essai fut tenté à Jusleville près de Spa, mais sans succès. Ce n'est qu'en 1821 que fut construit à Seraing, par le célèbre John Cockerill,

un Anglais qui s'était établi à Liège en 1802, le premier haut-fourneau marchant régulièrement avec le coke comme combustible, haut-fourneau qui resta unique de son espèce jusque vers 1830 et qui fut l'origine des majestueuses installations de la Société Cockerill, qui comptent, comme on sait, parmi les plus importantes du continent européen et l'on peut dire même du monde entier.

» A peu près en même temps, un autre Liégeois, célèbre aussi dans nos annales sidérurgiques, Michel Orban, construisait à Grivegnée les premiers fours à puddler et les laminoirs à cannelures, tous deux employés en Angleterre depuis une quarantaine d'années.

» Entre-temps, en 1803, l'emploi des souffleries à vapeur à piston métallique avait été introduit.

» Il est inutile de dire que lorsque j'ai parlé ci-dessus de hauts-fourneaux, il ne s'agissait pas des véritables monuments que ce terme représente actuellement à nos yeux. Il peut suffire de rappeler à ce sujet que c'est vers 1800 que la hauteur de ces fourneaux fut portée graduellement de trois à cinq mètres, et voici quelles étaient les dimensions du premier haut-fourneau construit à Seraing, par l'ingénieur Mushet, pour la Société Cockerill :

	Hauteur.	Diamètre.
» Cheminée au gueulard . . .	4 <sup>m</sup> 86	1 <sup>m</sup> 70
» Cuve . . . . .	9 <sup>m</sup> 70	3 <sup>m</sup> 68
» Ventre . . . . .	—	3 <sup>m</sup> 60
» Etalages . . . . .	2 <sup>m</sup> 75	0 <sup>m</sup> 97 au bas.
» Creuset ou ouvrage . . .	8 <sup>m</sup> 05	0 <sup>m</sup> 76 au fond.

» Le vent était fourni par une machine à vapeur.

» En 1837, un autre progrès important fut introduit dans la fabrication de la fonte par l'emploi de l'air chauffé, qui fut essayé aussi pour la première fois par la Société Cockerill.

» La substitution du coke au charbon de bois devait nécessairement amener le transfert des hauts-fourneaux des régions boisées à celles où se rencontrait la houille, et c'est à Marcinelle, en 1827, que fut érigé le premier haut-fourneau au coke du Hainaut.

» Le bassin du Centre ne suivit que près de trente ans plus tard et le premier haut-fourneau au coke date de 1854 dans cette région. »

L'auteur, après avoir remémoré quelques faits et quelques dates qui marquent des étapes importantes dans la métallurgie du fer :

Utilisation des gaz des hauts-fourneaux, introduction des convertisseurs Bessemer (1863), puis des fours Siemens-Martin (1872), le procédé Thomas-Gilchrist (1879), etc., signale les progrès successivement réalisés dans la capacité de production des hauts-fourneaux :

« Les données les plus anciennes auxquelles on peut se rapporter avec certitude datent de 1546 et on sait que les fours en usage à cette époque produisaient environ 300 kilogrammes de fer par vingt-quatre heures.

» Vers la fin du xvr<sup>e</sup> siècle, la production avait considérablement augmenté sans dépasser toutefois 3 tonnes par jour au grand maximum.

» Pour trouver un progrès marquant dans la capacité de production du haut-fourneau, nous devons arriver au haut-fourneau de la Société Cockerill, à Seraing, dont nous avons parlé ci-dessus et qui produit environ 10 tonnes par jour, soit 3,000 tonnes par an.

» En 1848, une production de 25 tonnes par jour était considérée comme très satisfaisante encore et nous voyons qu'en 1860 les hauts-fourneaux de la Société de l'Espérance et ceux de la Société Cockerill produisaient 5,400 tonnes par an, ceux de Sclessin 6,000 tonnes, ceux d'Ougrée 7,000 et le record était tenu par ceux de Grivegnée avec 9,000 tonnes par an ou environ 30 tonnes par jour.

» Vers 1870, la Belgique était arrivée à la tête des nations productrices de fonte du monde entier : la production moyenne annuelle y était par haut-fourneau de 12,000 tonnes, alors que la Grande-Bretagne n'arrivait qu'à 9,150 tonnes, l'Allemagne qu'à 7,000 tonnes, les Etats-Unis qu'à 6,500 tonnes et la France qu'à 4,430 tonnes.

» En 1880, c'est encore notre petit pays qui tient la tête comme capacité de production avec une moyenne annuelle de près de 20,000 tonnes, suivi dans l'ordre par l'Angleterre, 14,000 tonnes; l'Allemagne, 11,000; les Etats-Unis, 8,750 tonnes et la France, 8,600 tonnes.

» Dix ans plus tard toutefois, en 1890, les Etats-Unis avec leurs minerais riches du Lac supérieur et leur coke dur et résistant de Connelville ont dépassé les pays du vieux continent et arrivent à une moyenne annuelle de 30,000 tonnes, tandis que la Belgique est encore en tête en Europe avec 22,000 tonnes, suivie de l'Allemagne, 21,000 tonnes; de l'Angleterre, 19,500 tonnes et de la France, 16,500 tonnes. »

» Enfin on peut actuellement évaluer la production annuelle par haut-fourneau en Belgique à 32,755 tonnes qui est la moyenne de 1905; elle nous donne la troisième place derrière les Etats-Unis, qui ont atteint, d'après les journaux spéciaux, la moyenne énorme de plus de 100,000 tonnes et derrière l'Allemagne, qui dépasse 40,000 tonnes, mais encore devant les 26,000 tonnes de l'Angleterre et les 25,000 tonnes de la France.

» Les derniers hauts-fourneaux construits dans notre pays, notamment à la Société Cockerill et à Couillet, arrivent à 180 tonnes par jour, ce qui donnerait plus de 65,000 tonnes par an, et de nouveaux appareils sont projetés à la Société Cockerill qui pourront passer par jour environ 200 tonnes et à la Société de Sambre-et-Moselle qui seront construits pour produire par vingt-quatre heures 240 tonnes de fonte, soit 90,000 tonnes par an. »

L'auteur précise ensuite certains faits concernant notre industrie sidérurgique et les fluctuations qu'elle a subies, le développement des usines, de la fabrication de l'acier etc., et faisant ressortir au prix de quels efforts la Belgique peut lutter contre ses puissants voisins puissamment outillés, fortement protégés et situés sur des gisements superbes, signale aussi les conditions du marché :

« Il ne faut pas oublier, dit-il, que la Belgique doit accepter comme prix moyens de vente à peu près ceux qui s'établissent sur le marché international de l'exportation, puisque c'est ce marché qui prend de très loin la plus forte partie de notre production.

» Aucun autre pays n'exporte, en effet, une proportion aussi considérable de sa production que le nôtre.

» Les Etats-Unis exportent environ 7 p. c. de leur production, la France 10 p. c., l'Allemagne 33 p. c., tandis que la Belgique ne garde chez elle que 20 p. c. et exporte par suite à peu près 80 p. c., produits manufacturés compris, de ce qu'elle produit, comme nous l'avons démontré avec preuves à l'appui dans le journal anglais le *Times*, il y a un peu plus d'un an.

» En 1905, ces proportions ont été d'environ 4 3/4 p. c. pour les Etats-Unis, 13 p. c. pour la France, 30 p. c. pour l'Allemagne et 43 3/4 p. c. pour l'Angleterre, produits manufacturés non compris, ce qui confirme les chiffres que je viens de vous citer.

» Malgré les conditions d'infériorité dans lesquelles nous nous trouvons pour affronter la lutte, nous avons donc la satisfaction de

nous dire que nous n'avons pas trop dégénéré depuis l'époque gallo-romaine, et nos ancêtres de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du pays de Liège, s'ils revenaient parmi nous, verraient comme autrefois les produits de l'industrie belge se répandre jusqu'aux confins des nations civilisées. »

Des tableaux statistiques très complets et des diagrammes complètent cet excellent travail.

V. W.

**Principes théoriques des méthodes d'analyse minérale fondées sur les réactions chimiques**, par G. CHESNEAU, ingénieur en chef des mines, professeur d'analyse minérale à l'Ecole nationale des mines. (In-8° de 244 pages; prix: fr. 4-50. — H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VI<sup>e</sup>.)

Dans cet important travail, qui a paru dans les *Annales des Mines de France*, M. Chesneau s'attache à rétablir la docimasia sur des bases réellement scientifiques. L'ouvrage comprend sept chapitres :

Dans le premier, l'auteur examine l'influence de l'état physique des précipités (grosseur des grains, état cristallin, état colloïdal) sur leur purification par le lavage. Dans le chapitre II, il étudie les principes théoriques en jeu par les méthodes fondées sur les réactions irréversibles, puis fait application de ces principes à quelques méthodes spéciales. L'étude des méthodes fondées sur les réactions réversibles, par double décomposition saline, est faite ensuite avec une étendue plus considérable. De plus, M. Chesneau expose la théorie *électrolytique* à la suite de sa méthode *calorimétrique* et indique les raisons expérimentales qui paraissent militer en faveur de la seconde. Le chapitre III est consacré à l'étude des principes en jeu dans les réactions réversibles d'après la méthode calorimétrique, le chapitre IV, à l'exposé de la théorie électrolytique de ces réactions, et le chapitre V, à la comparaison des deux méthodes. Dans le chapitre VI, se trouve la théorie des procédés généraux permettant de rendre les précipités aussi complets que possible dans les doubles décompositions salines, et inversement de mettre en solution des précipités insolubles dans l'eau. Enfin, dans le chapitre VII et dernier, il est fait application des principes établis dans les chapitres précédents à quelques méthodes particulières fondées sur les doubles décompositions salines.