

# JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

## **L'industrie métallurgique en Écosse**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 12-13 (1871-1872), p. 318-330

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1871-1872\\_\\_12-13\\_\\_318\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1871-1872__12-13__318_0)

© Société de statistique de Paris, 1871-1872, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

V.

*L'industrie métallurgique en Écosse.*

Avant d'examiner en détail les opérations de l'industrie métallurgique en Écosse pendant les exercices 1867-1870, nous croyons devoir jeter un coup d'œil rétrospectif sur sa marche depuis sa création, à une époque qui n'est pas encore bien éloignée de nous, afin de se rendre compte des pas de géant qu'elle a faits, et des vicissitudes qui les ont entravés depuis quelques années.

Quoique l'existence de minerais de fer dans les districts houillers de l'Écosse fût connue depuis longtemps, aucune tentative d'exploitation n'avait eu lieu avant 1760, date de l'établissement des hauts fourneaux de Carron. On ne connaissait qu'une sorte de minerai, le minerai argileux dit *Clayband*, car le minerai carbonifère dit *Blackband* n'a été découvert qu'au commencement de ce siècle.

Ces deux variétés de minerais sont connues sous le nom de minerais de fer des régions houillères et se trouvent dans tous les districts houillers de la Grande-Bretagne, à l'exception de ceux du Northumberland, de Durham et de Lancashire. Quoiqu'il y ait dix-neuf sortes de minerais de fer connues du minéralogiste, on a calculé que les neuf dixièmes de fer obtenu sont tirés de ces deux qualités, le *Blackband* et le *Clayband*.

La valeur relative de ces minerais est estimée par l'inspecteur officiel des mines de la manière suivante : les minerais de fer argileux contiennent de 30 à 50 p. % de fer métallique ; avant de les livrer à la fonte, on les mélange de charbon de terre et on les calcine dans des fours ou simplement à l'air libre en tas considérables, pour en chasser le soufre, le gaz acide carbonique et d'autres impuretés. Cette sorte de minerai se trouve en veines ou en nodules dans toute l'étendue des formations houillères, mais avec une plus grande abondance dans leur partie inférieure.

Le minerai dit *Blackband* est un carbonate de fer feuilleté de houille en quantité suffisante généralement pour pouvoir le calciner sans addition de charbon de terre, et il produit par la combustion un coke qui contient environ 70 p. % de fer métallique. Cette qualité de minerai se trouve par veines dans des positions bien définies dans les formations houillères, mais ces veines ne sont pas toujours présentes, ni égales en qualité. Quelquefois la veine disparaît entièrement ou devient si mince que l'exploitation n'en est plus possible. D'autres fois, la partie carbonifère domine tellement que la veine n'a aucune valeur métallique, ou même n'est presque que de la houille pure. Un bon minerai *Blackband* contient de 2 à 8 p. % de charbon. Quand il en contient 20 p. %, sa valeur est minime, à moins de le mêler avec du *Clayband*, minerai argileux, qui absorbe l'excédant de houille. Il se fond plus facilement que le minerai argileux, consume moins de charbon, et le rendement d'un haut fourneau avec du *Blackband* est de 50 p. % plus élevé qu'avec du minerai argileux.

Des gisements d'hématite, ou minerai rouge de fer, ont été récemment découverts dans les comtés de Haddington, Dumfries et Kirkcubright, et des exploitations en ont été établies, mais elles n'ont encore que peu d'importance.

Les gîtes les plus riches de minerais de fer sont dans les comtés de Lanark et

d'Ayr. Autrefois, plus des deux tiers de toutes les fontes d'Écosse étaient produits dans le premier, surtout dans le district de Monklands. Ensuite, on a cherché et trouvé des gisements en Ayrshire et en Fifeshire, d'où on tire maintenant la plupart des minerais pour la production écossaise, même pour les hauts fourneaux du Lanarkshire, qui avaient autrefois leurs minerais sous la main, et qui sont obligés maintenant de les tirer d'une distance de 40 à 80 kilomètres.

Les hauts fourneaux de Lanarkshire sont concentrés principalement dans le district de Monklands, à Coatbridge, Airdrie et Wishaw, ville dont l'importance s'est accrue rapidement par l'exploitation des richesses minérales du sol qui les entoure. Coatbridge est entourée de hauts fourneaux et possède une grande quantité d'usines accessoires, forges, laminoirs, fabriques de tuyaux ou conduites d'eau ou de gaz, dont les nombreuses cheminées, couronnées de feu, présentent pour ainsi dire dans la nuit, à l'imagination frappée de cet ensemble grandiose, le spectacle d'une forêt incendiée.

Toutefois les hauts fourneaux du Lanark sont, pour la plupart, de construction ancienne et ne produisent, par semaine, que de 120 à 150 tonnes de fonte, tandis que ceux d'Ayrshire, principalement ceux de Glengarnock et d'Eglinton, sont de construction plus récente et de plus grandes dimensions. En Écosse, lors de la construction des anciens fourneaux, on n'avait pas trouvé nécessaire de les faire de plus grandes dimensions, tandis que dans le district de Cleveland on a profité, dans les nouvelles constructions, de toutes les inventions et de tous les perfectionnements récents pour économiser la chaleur et le combustible ; on a construit aussi les fourneaux plus grands, et il produisent environ 400 tonnes de fonte par semaine.

Dans le district de Cleveland, on fait la fonte avec du coke, parce que ce district est le centre de la fabrication de ce combustible, qui s'exporte dans toutes les parties de l'Europe en quantités énormes et ne vaut que de 12 fr. 50 à 15 fr. la tonne, tandis qu'en Écosse, où on n'en fait que très-peu, et où il vaut de 25 fr. à 27 fr. 50 la tonne, les hauts fourneaux s'alimentent par le charbon, qui ne revient guère à plus de 6 fr. 25 à 7 fr. 50 la tonne, rendu aux hauts fourneaux. Il est vrai qu'avec le charbon on ne parvient pas à un rendement aussi élevé qu'avec le coke, mais la différence de prix du combustible compense ce désavantage.

Les établissements les plus considérables de l'Écosse sont ceux de MM. Baird et C<sup>e</sup>, qui ont commencé avec un seul haut fourneau, il y a quarante ans, à Gartsherri, où ils en possèdent actuellement seize. Ils ont fait ensuite construire huit hauts fourneaux à Églinton, près d'Ardrossan (Ayrshire), puis ils ont accaparé, par voie d'achat, les cinq hauts fourneaux de Blayr, les quatre de Lugar, les trois de Muiskirk et enfin les six de Portland, qui sont maintenant réunis sous la marque d'Églinton.

MM. Baird et C<sup>e</sup> possèdent donc en tout quarante-deux hauts fourneaux et occupent environ 9,000 ouvriers. Ils produisent plus de 300,000 tonnes de fonte par année, ou le quart de la production totale de toute l'Écosse. Leur établissement de Gartsherri est le plus considérable de l'Écosse, et l'on dit qu'il n'y en a pas un seul en Angleterre qui soit plus important. La quantité de fonte produite est de 120,000 tonnes par an et le nombre d'ouvriers d'environ 3,000. La consommation de charbon est de plus de 1,000 tonnes par vingt-quatre heures, et la situation de l'établissement est si favorable que les dix-neuf vingtièmes du charbon sont extraits

à moins d'un kilomètre des hauts fourneaux. Un puits de mine de houille leur est contigu ; il est en activité depuis quarante ans que l'établissement existe. La houille de ce puits descend aux fourneaux par un plan incliné.

La plus grande partie de minerai était autrefois extraite dans le voisinage immédiat des fourneaux ; mais avec le temps il a fallu le chercher plus loin, et on en apporte de 3 à 50 kilomètres. Un système complet de chemin de fer d'une étendue totale de 80 kilomètres relie les mines aux hauts fourneaux. Six locomotives et d'innombrables wagons les desservent.

L'établissement se relie aux diverses lignes de chemin de fer du voisinage. Il possède encore d'autres moyens de transport dans le canal de Monklands qui traverse l'exploitation. Une flotte de 18 bâtiments de 60 tonneaux, dont 6 à vapeur appartenant à l'établissement, desservent le canal et servent à l'expédition d'une grande partie des produits de l'exploitation.

Tous les ouvriers de ces usines sont payés selon la quantité de fonte obtenue, même les chauffeurs et mécaniciens des machines soufflantes, aussi sont-ils tous intéressés au succès des opérations métallurgiques qui leur sont confiées.

Il y a quarante ans, l'air chassé dans les hauts fourneaux était froid et l'opération de la fonte était lente et coûteuse en raison de la grande quantité de combustible nécessaire pour y parvenir. En 1827, M. Neilson, ingénieur de Glasgow, eut l'heureuse idée de chauffer l'air avant de l'introduire dans les fourneaux ; deux ans après, des expériences furent faites aux hauts fourneaux de Clyde et couronnées de succès. Avec l'air froid, il fallait employer le coke, et consumer le coke de plus de 8 tonneaux de charbon pour produire un tonneau de fonte. Avec l'air chaud, la houille put s'employer directement, et l'on constata que 2 tonneaux trois-quarts étaient suffisants pour fondre un tonneau de fonte, en y comprenant la quantité nécessaire pour chauffer l'air. L'inventeur et ses associés réalisèrent, dit-on, 7 millions et demi de francs par cette heureuse invention, qui donna à l'industrie métallurgique une impulsion extraordinaire en abaissant considérablement les prix de revient. M. Neilson ne fit pas cependant prévaloir sans lutte ses droits d'inventeur : il dut attaquer en justice MM. Baird et C<sup>e</sup> qui employèrent d'abord le nouveau procédé, prétendant que l'invention n'était pas nouvelle ; il perdirent leur procès, en 1841 ou 1842, et eurent à lui payer une indemnité de 2,625,000 francs. Ce fait prouve en même temps l'utilité de l'invention et l'importance de la fabrication de MM. Baird et C<sup>e</sup>.

Depuis l'établissement, en 1760, des usines de Carron jusqu'en 1788, la production en Écosse ne dépassait pas 1,500 tonneaux par an ; mais dans les huit années suivantes, de nouvelles exploitations furent établies dans les comtés de Larnark, de Fife et d'Ayr. En 1796, les hauts fourneaux se montaient à 17, et la production à 18,640 tonneaux. Trente-trois ans après, en 1829, la production atteignait 29,000 tonneaux, et la découverte de l'air chaud l'éleva, en 1836, à 75,000 tonneaux.

Depuis cette époque, la construction des chemins de fer ouvrit un nouveau débouché aux usines, et, pour satisfaire aux demandes croissantes, de nouvelles mines furent mises en exploitation et de nouveaux hauts fourneaux construits. Dans la période décennale de 1835 à 1845, la production augmenta de 70 p. o/o, la quantité, dans cette dernière année, étant de 475,000 tonneaux.

Elle continua à progresser et s'élevait, en 1855, à . . . . . 820,000 tonneaux,  
et atteignit, en 1865, le maximum de . . . . . 1,164,000 —

La crise de 1866 réduisit la production à .....	994,000	tonneaux
mais elle se releva en 1867 à .....	1,031,000	—
en 1868 à .....	1,068,000	—
et a atteint, en 1869, le chiffre élevé de .....	1,150,000	—

Le nombre de hauts fourneaux en Écosse était, en 1845, de 109, dont 94 allumés. Il continua à s'élever et parvint graduellement, en 1855, à 157, dont 122 en activité ; en 1865, à 167, dont 136 en activité, et, en 1866, à 169 ; mais la crise commerciale en fit éteindre près de 40, ce qui réduisit le nombre de ceux allumés à 98. Il y eut une reprise en 1867 : sur 164 fourneaux, 112 furent en activité. Elle continua en 1868 : sur 162 fourneaux, 121 furent allumés et, en 1869, sur 160 fourneaux, 130 étaient en activité à la fin de l'année.

Chaque haut fourneau produit en Écosse, en moyenne, 9,000 tonnes de fonte par an, et occupe, directement ou indirectement, environ 200 ouvriers ou apprentis, de sorte que la fonte de fer seule a donné du travail, en 1869, à 26,000 personnes, dont les salaires ont varié de 2 fr. 50 à 7 fr. 50 par jour en moyenne, car les ouvriers sont payés par tonneau de fonte produite.

On voit donc que l'extinction d'un haut fourneau est une chose grave pour la population ouvrière de la localité où elle a lieu. Si tous les hauts fourneaux étaient en activité sans interruption, ils donneraient du travail à 32,000 personnes et la production atteindrait presque 1,500,000 tonnes.

Le nombre d'ouvriers employés dans les mines de fer est de 13,000 environ, et l'extraction la plus considérable a eu lieu en 1857, lorsqu'elle a atteint le chiffre de 2,500,000 tonnes de minerai.

Le travail dans les mines de fer est à peu près le même que dans les mines de charbon, et les ouvriers ont à peu près les mêmes salaires. Les veines de minerai ont de 15 centimètres à 45 centimètres d'épaisseur, de sorte que, pour extraire le minerai, il faut enlever une grande quantité de pierre. A mesure que le mineur avance, il remblaye derrière lui avec les pierres et décombres pour soutenir la voûte, et charge sur de petits chariots le minerai et les autres produits utiles à son travail.

La découverte, en 1847, de minerais de fer très-riches dans le district de Cleveland a créé aux fontes de l'Écosse une concurrence redoutable. On estime le nombre de hauts fourneaux à plus de 100, produisant annuellement près de 1,500,000 tonnes. Les fontes de Middlesbrough sont d'une qualité aujourd'hui encore bien inférieure à celle du fer écossais pour mélanger à la fonte du pays pour certains travaux, et surtout pour les laminoirs, parce que les producteurs écossais trouvent plus d'avantage à faire des fontes n° 1 pour le moulage, emploi auquel ne conviennent pas les fontes de Middlesbrough, tandis qu'à Middlesbrough, on fait beaucoup plus de fontes n° 4 pour forge, qui est la qualité employée surtout pour les laminoirs.

La fonte n° 1 est poreuse, d'un très-gros grain, se liquéfiant facilement et convient parfaitement au moulage. Les fontes n° 3 et 4 sont d'un grain beaucoup plus petit, plus serré, et sont plus dures à la fonte. Elles sont donc propres surtout aux travaux de laminoirs.

Le minerai de Middlesbrough, en raison de son gisement très-voisin de la surface du sol, ne coûte d'extraction que le quart de son prix de revient en Écosse.

Après avoir parlé des hauts fourneaux convertissant les minerais en fonte, jetons

un coup d'œil sur les usines qui s'occupent de la transformation de la fonte brute en articles de commerce et d'industrie et sont au nombre de 230 en Écosse.

Les premières fonderies établies en Écosse furent celles de Carron, en 1760. Pendant longtemps, elles furent les plus importantes de la Grande-Bretagne, mais aujourd'hui, toutefois, il y a, à Glasgow même, parmi les 70 usines de ce genre, quatre fonderies beaucoup plus importantes. Ce sont celles du Phénix (Edington et fils), d'Anderson, appartenant à MM. Holesworth et C<sup>ie</sup>, propriétaires des hauts fourneaux de Coltness, de D. J. Stewart et C<sup>ie</sup>, et de Laidlaw et fils. Ces quatre fonderies mettent en œuvre annuellement 105,000 tonneaux de fonte, et, il y a quelques années, celles du Phénix seule consommait 50,000 tonneaux, quoique, actuellement, elle soit un peu moins occupée.

L'établissement de Carron combinant les hauts fourneaux à la fonderie paraît mériter une mention spéciale, surtout comme berceau de l'industrie métallurgique en Écosse. Ses opérations, outre l'extraction et la fonte du minerai, embrassent aussi la fabrication, l'application de la fonte à une variété infinie d'objets, et l'envoi de ces produits sur tous les marchés du monde.

C'est de Carron que dérive le nom de « caronade » donné à une pièce d'artillerie autrefois en usage et fabriquée en ce lieu. Comme celle de Gartsherrie (mentionnée à l'article fontes brutes), la compagnie de Carron possède et exploite des mines de fer, de houille et de pierre à chaux (employée comme fondant) presque contiguës à ses hauts fourneaux. Les matières premières sont apportées aux hauts fourneaux par des chemins de fer, et l'établissement est desservi par un canal qui conduit du centre de l'exploitation au port de Grangemourth (4 kil. 800 mètr.). 16 chalands appartenant à la Compagnie sont employés sur le canal et 6 vapeurs servent à transporter ses produits à ses dépôts de Londres. Une ferme attachée à l'établissement occupe 160 hectares, et cinq villages aux environs dépendent aussi de la Compagnie, qui est propriétaire de la plupart des habitations qui les composent.

La Compagnie occupe environ 2,000 ouvriers dont le travail n'est jamais soumis aux fluctuations du marché, car elle continue sa fabrication même lorsque la demande se ralentit, ayant toujours en magasin un approvisionnement considérable de fontes brutes. Ces avantages sont très-appréciés par les ouvriers, qui quittent rarement le service de la Compagnie. Il y en a beaucoup qui sont nés dans l'établissement et dont les familles y sont attachées depuis plusieurs générations. Il y a, parmi les ouvriers, trois sociétés principales de secours mutuels, plusieurs autres moins importantes, un magasin coopératif établi depuis plus de quarante ans et plusieurs écoles.

Les fonderies de Falkirk, situées dans le voisinage de celles de Carron, méritent aussi l'attention par la qualité supérieure de leurs produits. Elles donnent du travail à 900 ouvriers et produisent 300 tonneaux de fontes ouvrées par semaine (15,600 tonneaux par année).

Il y a encore dans les environs de Falkirk six autres fonderies occupant 600 ouvriers, mais Glasgow est le centre principal de la fabrication du fer. Les fonderies et forges de Leith, Edimbourg, Dalkeit, Kirkcaldy, Dundee et Aberdeen fournissent aussi à l'industrie un nombre considérable de machines et autres produits.

La manière de traiter le métal de façon à lui donner, après la fonte, de la malléabilité n'a été découvert que récemment et peut s'appliquer à l'acier comme au fer; ce procédé n'est pas encore dans le domaine public et s'exploite avec plus de succès en France qu'en Écosse.

Malgré la facilité avec laquelle la fonte se prête à prendre toutes les formes, sa fragilité en limite beaucoup l'usage, et, pour les parties qui demandent en même temps de la force et de la légèreté, comme dans la fabrication des machines, l'emploi du fer malléable est indispensable; mais, en raison du travail considérable qu'il nécessite, le coût des objets qui en provient est beaucoup plus élevé que celui de la fonte.

#### *Fers laminés et forgés.*

La conversion de la fonte brute en fer malléable par le procédé du *puddlage* a été commencé en Écosse vers 1830. On fit venir d'Angleterre et du pays de Galles des ouvriers pour instruire les fondeurs Écossais. Les premiers essais furent infructueux, et ce ne fut que vers 1836 que cette industrie commença à prendre quelque extension. Ses progrès ont été tels depuis, qu'on estime le nombre de fours à puddler, en Écosse, à quatre cents.

Il y a dix-neuf laminoirs; leur production s'est élevée :

En 1867, à 143,800 tonneaux représentant une valeur de 25,151,500 fr.

En 1868, à 179,626 — — — 31,434,550 —

En 1869, à 206,960 — — — 56,424,960 —

Ce qui offre une augmentation de 5 millions sur 1868 et de 11 millions sur 1867.

La quantité de fer laminé et forgé employée pour la fabrication des machines, la construction des navires, des chemins de fer, etc., augmente, on le voit, chaque année; la dimension des pièces demandées à l'industrie métallurgique augmente aussi de plus en plus et les ouvriers écossais se maintiennent toujours au premier rang de cette industrie. Les pièces les plus considérables qui aient été forgées dans le Royaume-Uni ont été fabriquées à Glasgow.

Lorsque le *Great Eastern* fut construit, on craignit de ne pouvoir faire fabriquer des arbres de couche assez puissants, mais les forges de Lancefield acceptèrent cette commande et l'exécutèrent avec succès. Ces forges et celles de Parkhead, à Glasgow, ont fourni les arbres de couche pour les vaisseaux cuirassés construits sur la Clyde pour le Gouvernement britannique et plusieurs puissances étrangères, et les tôles de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,27 1/2 pour ces bâtiments, ainsi que MM. Brown et C<sup>ie</sup> de Sheffield.

A l'égard des tôles fortes, les Écossais et les Anglais n'ont pas encore atteint le point de perfection obtenu en France, et, fait intéressant et peu connu, croyons-nous, des tôles ont été commandées aux usines de MM. Petin, Gaudet et C<sup>ie</sup> pour des frégates blindées construites sur la Tamise, parce qu'on ne pouvait pas en fabriquer en Angleterre de dimensions assez considérables.

L'exploitation la plus importante de laminoirs est celle de Glasgow Iron Company, qui a des établissements considérables à Saint-Rolox (Glasgow) et à Motgerwel, et des hauts fourneaux pour son usage à Wishaw.

Les ouvriers employés aux travaux des forges et laminoirs qui exigent de l'expérience et de l'habileté, gagnent des salaires beaucoup plus élevés que les ouvriers ordinaires. Un bon *puddler* gagne actuellement environ 6 francs par jour, et ses aides 4 francs. Lorsque les laminoirs sont en activité de travail sans interruption, les lamineurs gagnent environ 20 francs par jour, et les forgerons des marteaux à vapeur 16 francs. Tous ces salaires sont payés à la tâche, à des prix déterminés par tonneau de fer, selon la qualité du produit.

Les forgerons engagés à la journée pour certains travaux spéciaux sont payés de 12 fr. 50 à 18 fr. 75 par jour, mais leur travail est d'une grande importance puisqu'il suffirait d'un défaut dans la fabrication d'un arbre de couche, par exemple, pour causer des accidents de la plus haute gravité, occasionnant non-seulement des dégâts matériels considérables, mais pouvant également compromettre de nombreuses existences.

*Exportations en 1867, 1868 et 1879.*

**FONTES BRUTES.** — La quantité de fontes écossaises exportées annuellement n'a pas beaucoup varié depuis plusieurs années :

En 1867, elle avait été pour l'étranger de . . . . .	386,000	tonneaux.
pour l'Angleterre et l'Irlande. . . . .	262,000	—
Ensemble. . . . .	<u>648,000</u>	tonneaux.

Elle fut en 1868, pour l'étranger, de . . . . .	363,000	—
(diminution sur 1867 de 23,000 tonneaux). . . . .		
pour l'Angleterre et l'Irlande, de . . . . .	222,000	—
(diminution sur 1867 de 40,000 tonneaux). . . . .		
Ensemble . . . . .	<u>585,000</u>	tonneaux.

Soit sur 1867, une diminution totale de 63,000 tonneaux.

Il y eut en 1869 un redoublement d'activité dans les relations commerciales, car les exportations s'élevèrent pour l'étranger à . . . . .	427,000	tonneaux.
(augmentation sur 1868, 64,000 tonneaux) . . . . .		
pour l'Angleterre et l'Irlande, à . . . . .	224,000	—
(accroissement 2,000 tonneaux) . . . . .		
Total. . . . .	<u>651,000</u>	tonneaux.

Ce qui présente sur 1868 un accroissement général de 66,000 tonneaux, dont l'étranger a pris la presque totalité.

Les exportations de fonte d'Écosse pour la France avaient été, en 1868, de . . . . . 57,602 tonneaux.

Elles ont été, en 1869, de . . . . . 53,923 —

Soit une diminution de 3,679 tonneaux.

Dunkerque est le principal port de débarquement en France.

**FERS LAMINÉS ET FORGÉS.** — L'exportation totale des fers laminés et forgés était en 1868 de . . . . . 38,774 tonneaux.

Et en 1869 de . . . . . 30,778 —

Soit une diminution de 7,996 tonneaux.

S'il y a eu diminution sur l'exportation totale des fers d'Écosse, il n'en a pas été de même des expéditions pour la France qui ont présenté une augmentation assez sensible sur 1868 (200 p. %).

En 1868, il n'avait été expédié pour la France que . . . . . 856 tonneaux.

En 1869, il a été exporté . . . . . 2,418 —

Ce qui présente une augmentation de 1,562 tonneaux.

Cet accroissement est principalement dû à ce que, sous le régime actuel des droits de douane, les usiniers français ont plus d'avantages à importer les fers ma-

nufacturés qu'à transformer en fer les fontes brutes d'Écosse. D'un autre côté, les améliorations apportées en France à la fabrication des fontes permettant aux maîtres de forge d'y remplacer les fontes d'Écosse par un mélange de fontes n° 1 avec des fontes n° 3 de leur propre production, ce qui leur présente une grande économie, et tend, de plus en plus, à réduire l'importation des fontes d'Écosse.

L'exportation des fers laminés et forgés à destination des Indes-Orientales et de l'Amérique anglaise a considérablement diminué en 1869. Cette réduction a été pour les Indes-Orientales de . . . . . 5,848 tonneaux.

Pour l'Amérique anglaise de . . . . . 3,654 —

Il y a eu aussi diminution pour l'Espagne et le Portugal de 1,465 tonneaux, et pour les États-Unis de 795 tonneaux.

Les augmentations ont porté, outre la France, sur la Chine et le Japon, pour . . . . . 1,381 tonneaux.  
 Sur l'Allemagne, pour . . . . . 860 —  
 Et sur la Russie, pour. . . . . 556 —

*Constructions navales.*

**NAVIRES EN FER.** — Les constructions navales ont absorbé, en 1869, une plus grande quantité de fers qu'en 1868.

Il a été lancé sur la Clyde seulement :

En 1868, 193 navires jaugeant. . . . . 166,000 tonneaux.

En 1869, 204 navires jaugeant. . . . . 183,000 —

Ce qui constitue, pour 1869, une augmentation de 11 navires et 17,000 tonneaux.

Chaque année, le fer remplace de plus en plus le bois dans les constructions navales, le bois n'est plus guère usité que pour certaines constructions toutes spéciales.

Au 1<sup>er</sup> janvier 1870, il y avait, sur les chantiers de la Clyde, 95 navires jaugeant 123,000 tonneaux, tandis qu'il y en avait eu, au commencement de 1869, 118 jaugeant 133,000 tonneaux. Il y a donc eu une diminution de 22 navires et de 10,000 tonneaux sur 1868, mais la moyenne du tonnage est plus élevée, étant en 1869, de 1,295 tonneaux, tandis qu'elle n'était, en 1868, que de 1,127 tonneaux.

Le succès du percement de l'isthme de Suez devra amener une révolution complète dans le commerce maritime de l'Angleterre, et l'on s'attend, dans tous les ports de construction, à des commandes considérables.

Il a été armé à Glasgow, en 1869, pour le compte de propriétaires français, 15 navires jaugeant 9,683 tonneaux, construits sur la Clyde, dont 10 à vapeur et 5 à voiles; 7 étaient pour Bordeaux, 6 pour Marseille et 2 pour le Havre et Trouville. Il n'y en avait eu d'armés, en 1868, que 2 jaugeant 721 tonneaux. C'est donc pour 1869 une augmentation de 13 navires et de 8,962 tonneaux.

*Consommation locale et prix des fontes.*

La consommation locale des fontes brutes d'Écosse pour les fonderies, forges et laminoirs, a diminué depuis plusieurs années. Elle avait atteint en 1864. . 480,000 ton.

Et s'était élevée en 1865 à. . . . ., . . . . . 531,500 —

Par suite de la crise commerciale, elle ne fut plus en 1866 que de. . 499,500 —

Elle s'abaissa encore, en 1867, jusqu'à ..... 420,282 ton.  
Et en 1868, jusqu'à. .... 387,800 —  
Il y eut en 1869 une reprise générale sur tous les produits de l'industrie métallurgique, et la consommation locale s'éleva à. .... 447,000 ton.  
Ce qui présente, sur 1868, un accroissement de 59,200 tonneaux.

Cet accroissement ne représente pas toute l'augmentation réelle de la consommation, car on estime qu'au 1<sup>er</sup> janvier 1869, les fonderies et laminoirs avaient des existences d'environ 40,000 tonneaux de fontes anglaises qu'ils ont aussi écoulés dans l'année, car ils sont tous généralement dépourvus d'approvisionnements de matières premières en ce moment, par suite de l'activité des demandes. On peut donc évaluer, en réalité, à 100,000 tonneaux l'augmentation de la consommation en 1869.

D'un autre côté, l'importation des fontes anglaises de Middlesbroug a diminué considérablement; en effet, on n'en a importé, en 1869, que 90,000 tonneaux environ, tandis qu'en 1868 l'importation avait été de 153,000 tonneaux.

De plus, les prix de ces fontes se sont rapprochés de ceux des fontes d'Écosse, et les fabricants écossais, ayant reconnu que la qualité de leurs fontes indigènes est bien supérieure à celle des fontes anglaises, ne veulent plus acheter celles-ci qu'à des prix bien inférieurs à ceux des fontes d'Écosse. Il est donc probable que leur introduction diminuera de plus en plus, si elle ne cesse pas complètement.

Les prix des fontes d'Écosse a été soumis à des fluctuations considérables. En 1854, le prix moyen des fontes brutes, numéros mélangés, ordinaires, était de 99 fr. 50 le tonneau; en 1856, de 90 fr. 30; en 1858, de 68 fr. 10; en 1860, de 66 fr. 85; en 1861, de 61 fr. 25; en 1862, de 66 fr. 25; en 1863, de 69 fr. 70; en 1864, de 71 fr. 25; en 1865, de 68 fr. 40.

En 1866, les manœuvres de quelques spéculateurs poussèrent un moment les prix à 103 fr. 70, ce qui constituait une augmentation de 26 fr. 25 sur ceux de 1865. Il en résulta de grands désestres financiers, et, en un mois, il y eut une baisse de 39 fr. 35 par tonneau, puis une légère réaction.

Après ces graves perturbations, les prix moyens des fontes étaient, à la fin de 1866, descendus à 68 fr. 15.

Pour remédier aux effets de la crise produite par ces spéculations effrénées, les maîtres de forge résolurent de restreindre la production, et éteignirent 40 hauts fourneaux; 8,000 ouvriers demeurèrent sans ouvrage et ceux qui continuèrent eurent à subir une diminution considérable de salaires.

Dans le courant de 1867, une partie des fourneaux furent rallumés, et un tiers des ouvriers renvoyés remis au travail. Les prix varièrent de 64 fr. 90 à 68 fr. 65 et le prix moyen fut de 66 fr. 85 par tonneau.

En 1868, les prix oscillèrent entre 65 fr. 10 et 67 fr. 05 et le prix moyen annuel fut de 65 fr. 90.

En 1869, les effets désastreux de la crise de 1866 étaient effacés; il y eut une reprise générale sur toutes les branches de l'industrie métallurgique. Les prix varièrent de 63 fr. 30 à 71 fr. 25 et le prix moyen fut de 66 fr. 55.

Dans le commerce des métaux, on entend par numéros mélangés la livraison, sur 5 tonneaux de fontes, de 3 tonneaux n° 1 et de 2 tonneaux n° 3, mais les fontes ne sont pas mélangées. Chaque qualité ou numéro est tenu et livré séparément, selon les conventions des acheteurs avec les vendeurs.

A la fin de 1869, les prix des fontes, numéros mélangés, qualité ordinaire, était de 71 fr. 25, avec une tendance assez prononcée à la hausse, car les commandes étaient considérables, les prix de la main-d'œuvre augmentés et l'argent abondant.

*Cours des frets en 1869.*

Malgré la diminution des envois de fontes en France, en 1869, une augmentation s'est produite dans le cours des frets de cette année, surtout sur les ports de l'ouest et du midi de la France qui ont reçu peu de fontes, et sur le Havre qui en a reçu 2,258 tonneaux de moins qu'en 1868. Bordeaux a importé 853 tonneaux de plus et payé 1 fr. 46 de plus par tonneau, mais Bayonne a importé 203 tonneaux de plus et payé 0 fr. 75 de moins. Il y a eu diminution pour Dunkerque, Calais, Bologne et Saint-Valéry, qui ont reçu moins de fontes qu'en 1868, et Marseille qui a reçu la même quantité et a payé 1 fr. 09 de plus par tonneau.

Les lignes qui présentent moins de fluctuations sont celles qui ont des services réguliers de bateaux à vapeur.

Les frets ont été, comme d'habitude, plus élevés dans la saison d'hiver, lorsque la navigation est plus difficile et plus dangereuse.

*Industrie métallurgique de l'Écosse en 1870.*

La guerre désastreuse qui a éclaté si subitement pendant l'été de 1870 a apporté les plus grandes perturbations dans le commerce des fontes et fers d'Écosse, non-seulement par l'influence directe exercée sur ce commerce par l'interruption temporaire de la navigation avec les ports de l'Allemagne, mais encore par celle qu'elle a exercée indirectement sur la spéculation, qui a toujours une part importante dans les fluctuations des prix de ces marchandises.

La situation du marché était très-favorable au commencement de l'année et il y avait déjà une tendance à la hausse, résultat naturel du grand nombre de commandes reçues par les principales usines de l'Écosse; cette tendance fut activée par un certain nombre de spéculateurs, qui cherchèrent à provoquer une hausse factice par des accaparements de fontes et autres manœuvres employées dans le même but en 1866. Ils réussirent jusqu'à un certain point et firent monter en peu de temps les prix de 68 à 75 francs par tonneau; mais au lieu d'atteindre, comme en 1866, les cours de 105 francs, ces prix retombèrent graduellement de 75 à 64 francs par suite de la crise politique, comme en 1866 ils avaient baissé par suite de la crise financière. Le résultat fut désastreux pour les spéculateurs. Plusieurs maisons firent faillite pour des sommes considérables.

La cessation du blocus des ports allemands par la flotte française permit aux relations commerciales de reprendre leur cours entre l'Écosse et l'Allemagne et contribua à empêcher les prix de subir une baisse plus considérable.

**FONTES BRUTES.** — La production des fontes brutes, malgré les préoccupations politiques, a augmenté en 1870 de 56,000 tonneaux, ce qui provient de ce que, pendant cet exercice, il y a eu en activité, pendant presque toute l'année, 131 hauts fourneaux, tandis qu'en 1869 le nombre moyen n'avait été que de 124. Ce n'est que pendant les dernières semaines de l'année qu'on en a éteint 5 pour cause de réparations, de sorte qu'il n'y en avait plus que 126 allumés au 31 décembre 1869; mais cette réduction n'est qu'apparente et temporaire.

Le chiffre de la production a été de 1,206,000 tonneaux, chiffre le plus élevé qu'elle ait encore atteint. Il n'était en 1869 que de 1,150,000 tonneaux.

Les exportations de fontes brutes pour l'étranger ont diminué seulement de 5,246 tonneaux. Dans les expéditions pour la France, il y a eu, en 1870, par rapport à 1869, une diminution de 13,909 tonneaux, soit 40,614 tonneaux, tandis qu'il y a eu augmentation de 7,203 tonneaux dans les exportations pour l'Allemagne. La réduction des droits d'importation dans le Zollverein, de 12 fr. 50 à 6 fr. 25 par tonne à partir du 1<sup>er</sup> octobre, a pu contribuer à ce résultat.

Les expéditions pour les États-Unis ont aussi diminué de 13,871 tonneaux, en partie par suite du désir des expéditeurs de bénéficier, à dater du 1<sup>er</sup> janvier, de la réduction des droits de 45 francs par tonne à 35 francs seulement.

L'augmentation la plus considérable s'est présentée dans le commerce avec les Pays-Bas qui ont importé, en 1870, 18,360 tonneaux de plus qu'en 1869 (68,606 tonneaux et 50,246 tonneaux).

Les autres variations que présentent les exportations sont moins considérables. Les expéditions pour l'Angleterre ont augmenté de 9,246 tonneaux, ce qui compense largement la diminution des exportations pour l'étranger. Dans l'ensemble, il y a en 1870 une augmentation de 4,000 tonneaux sur 1869 (655,000 tonneaux contre 651,000 tonneaux).

La consommation locale des fontes brutes, en 1870, a dépassé de 59,000 tonneaux celle de 1869. Les laminoirs n'ont pas consommé autant qu'en 1869, quoique les états statistiques présentent des chiffres à peu près semblables. Cette différence provient de ce que les laminoirs avaient à la fin de 1870 des approvisionnements considérables de fontes, tandis qu'au commencement de l'année les existences y étaient peu importantes.

**FERS MALLÉABLES.** — La production des fers malléables en 1870 n'a été que de 199,000 tonneaux, ce qui, comparé à celle de 1869 (206,960), présente une diminution de 7,960 tonneaux, résultat naturel de la grève des ouvriers puddlers qui a duré six mois environ.

L'exportation a présenté des résultats moins favorables qu'en 1869, les quantités exportées en 1870 ayant été seulement de 23,078 tonneaux, tandis qu'en 1869 elles s'étaient élevées à 30,778; la diminution a donc été de 7,700 tonneaux.

Cette diminution a porté pour 1,530 tonneaux sur les exportations pour la France, qui ne se sont élevées qu'à 888 tonneaux, tandis qu'elles avaient atteint, en 1869, le chiffre de 2,418 tonneaux. Elle a été répartie entre tous les ports de France, qui ont tous souffert plus ou moins de l'arrêt des affaires occasionné par la guerre.

**NAVIRES EN FER.** — Le nombre des navires en fer lancés en 1870 n'a été que de 200, jaugeant 177,153 tonneaux, tandis qu'en 1869 il y en avait eu 204 jaugeant 183,200 tonneaux. Il y a donc eu une diminution, dans le nombre des navires lancés, de 4 navires et 6,047 tonneaux. Cette diminution n'indique cependant pas un ralentissement *réel* dans les constructions navales, mais seulement une diminution dans le chiffre de navires terminés et lancés; car, en décembre 1870, il y avait sur les chantiers : 123 navires jaugeant 155,435 tonneaux, ce qui, comparé avec ceux en construction au 31 décembre 1869, 95 navires et 123,000 tonneaux. présente, au contraire, un accroissement de 28 navires et 32,435 tonneaux.

**COURS DES FRETS.** — Il y a eu, en 1870, augmentation sur les frets pour les ports

de la Manche et de l'Océan, variant de 0 fr. 25 à 1 fr. 55 par tonne, et diminution de 1 fr. 65 pour le port de Cette.

*Fontes brutes.*

Le tableau suivant résume le mouvement de l'industrie des fontes brutes en Écosse, de 1845 à 1871 :

	Hauts Fourneaux		Production annuelle.	Exportation annuelle.
	existants.	en travail.		
1845. . . .	109	94	475,000	194,000
1850. . . .	143	105	630,000	325,000
1855. . . .	157	122	820,000	542,000
1860. . . .	175	133	1,000,000	576,000
1861. . . .	175	122	1,040,000	590,000
1862. . . .	175	125	1,080,000	565,000
1863. . . .	172	134	1,150,000	620,000
1864. . . .	163	135	1,160,000	676,000
1865. . . .	167	136	1,164,000	740,000
1866. . . .	169	98	994,000	637,000
1867. . . .	164	112	1,031,000	648,000
1868. . . .	162	121	1,068,000	585,000
1869. . . .	160	130	1,150,000	651,000
1870. . . .	160	126	1,206,000	655,000
1871. . . .	154	127	1,160,000	870,000

De 1864 à 1871, les exportations se répartissent ainsi :

	Étranger.	Angleterre et Irlande.	TOTAL.
1864. . . . .	326,000	350,000	676,000
1865. . . . .	368,000	372,000	740,000
1866. . . . .	343,000	294,000	637,000
1867. . . . .	386,000	262,000	648,000
1868. . . . .	363,000	222,000	585,000
1869. . . . .	427,000	224,000	651,000
1870. . . . .	422,000	233,000	655,000
1871. . . . .	540,000	330,000	870,000

L'exportation des fontes brutes d'Écosse en France s'élevait, en 1870, à 40,614 tonneaux, et, en 1871, à 31,343 tonneaux, soit une diminution de 9,271 tonneaux.

*Fers malléables.*

Le tableau suivant résume le mouvement de l'industrie des fers malléables d'Écosse, de 1862 à 1871 :

	Production. tonneaux.	Exportation tonneaux.
1862. . . . .	133,000	26,731
1863. . . . .	150,000	35,300
1864. . . . .	163,500	27,141
1865. . . . .	173,891	36,575
1866. . . . .	155,231	35,767
1867. . . . .	143,820	39,973
1868. . . . .	179,626	38,774
1869. . . . .	206,960	30,778
1870. . . . .	199,353	23,078
1871. . . . .	200,131	23,156

L'exportation des fers d'Écosse en France s'élevait, en 1870, à 888 tonneaux, et, en 1871, à 113 tonneaux, soit une diminution de 775 tonneaux. Les ports de débarquement ont été le Havre pour une part de 457 et Nantes pour une part de 330 tonneaux.

*Navires en fer.*

Le tableau suivant indique le nombre des navires en fer lancés sur la Clyde pendant le cours des exercices 1861 à 1871 et en construction au 31 décembre de chaque année :

	Navires lancés.		Navires en construction.	
	Navires.	Tonneaux.	Navires.	Tonneaux.
1861. . . . .	88	67,000	62	32,000
1862. . . . .	122	70,000	86	82,000
1863. . . . .	171	123,000	147	136,000
1864. . . . .	222	163,000	162	117,000
1865. . . . .	229	147,000	152	130,000
1866. . . . .	201	136,000	81	71,000
1867. . . . .	181	98,000	113	112,000
1868. . . . .	193	166,000	118	134,000
1869. . . . .	204	183,000	95	123,000
1870. . . . .	200	177,000	123	135,000
1871. . . . .	233	212,000	193	308,000

*Annales du commerce extérieur (1<sup>er</sup> juin 1871).*