



## Forges de la Manche et fabrication des blocs ignés de Cherbourg / par Bérard

Le département de la Manche est resté jusqu'à ce jour complètement étranger au mouvement industriel métallurgique qui entraîne à notre époque la plupart des nations vers le développement de leur fortune. Cependant des richesses considérables, restées inconnues jusqu'ici, auraient pu faire de ces belles contrées un des centres métallurgiques des plus importants.

En effet, on a trouvé dans le petit port de Dielette, voisin de Cherbourg, un gisement de minerai de fer oxidulé magnétique d'une qualité, d'une richesse et d'une abondance exceptionnelles, dont la découverte est toute récente. Ces minerais, sans analogues en France, sont identiques à ceux de la Suède qui fournissent ces fers si renommés par leur qualité. Le gisement de Dielette peut être suivi à la surface, sur la plage, dans un parcours de 4 à 5,000 mètres. Sa puissance atteint souvent 15 mètres et plus, en minerai pur massif, de 60 à 65 pour 100 de rendement. On conçoit qu'une richesse de cette importance puisse placer immédiatement le département de la Manche au premier rang de l'industrie sidérurgique.

Il existe en outre dans les environs de Cherbourg, à Sauxeménil, à la Pierre-Butée, etc., des minerais de fer oxidé (hématite brune) d'une richesse de 40 à 45 pour 100. Ces minerais étaient très-anciennement connus, car on trouve dans le voisinage des vestiges d'anciennes

[p. 2]

forges. Depuis quelques années on en exporte des quantités assez considérables pour le service des forges du Nord.

Ces minerais, de très-bonne qualité, seraient fort utilement employés comme mélange dans les hauts-fourneaux.

Enfin, depuis que l'attention a été éveillée, dans le pays, sur la valeur et l'importance des minerais de fer, on en découvre partout, aux portes même de Cherbourg : ainsi, on a trouvé à Equeurdreville des minerais oxidés rouges (hématite rouge) d'excellente qualité et d'une richesse de 50 à 60 pour 100. Ces mêmes minerais se retrouvent dans les terrains de transition sur plusieurs autres points des environs de Cherbourg.

On voit d'après cela qu'une usine à fer placée à Cherbourg serait dans des conditions exceptionnelles d'alimentation en minerais d'une richesse, d'une abondance et d'une qualité qu'on rechercherait vainement ailleurs. Avec de tels minerais on obtiendra des fontes de première qualité soit pour la moulure en mécanique, soit pour la conversion en fers spéciaux et même pour la fabrication des aciers.

Relativement au combustible, on est dans des conditions qui ne laissent rien à désirer. Les charbons du pays de Galles ont une supériorité incontestée pour le traitement métallurgique. Ma position spéciale en Angleterre me permettra d'avoir les menus charbons épurés, les plus convenables pour la fabrication du coke, au prix de 20 à 22 francs la tonne, rendue à Cherbourg. A ce prix le coke reviendrait à 35 francs la tonne environ. Or, il est peu d'usines en France qui aient aujourd'hui leur combustible à un prix inférieur. A Saint-Étienne le coke vaut sur la mine même 35 à 36 francs, et les cokes du pays de Galles ne le cèdent en rien comme qualité à ceux de la Loire.

Quant à la facilité d'écoulement des produits et aux moyens de transport, il serait difficile de trouver une position préférable à celle de Cherbourg : voie de mer, chemin de fer, tout concourt à faire de ce beau port une position réellement privilégiée et exceptionnelle.

Ne doit-on pas ajouter qu'une usine à fer à Cherbourg sera en position de desservir toute cette belle et riche Normandie, qui ne compte pas une seule grande usine de ce genre ; que l'arsenal maritime considère

[p. 3]

déjà les forges de la Manche comme une succursale de ses vastes ateliers, tout prêt à lui assurer la totalité de

ses commandes ; que le service transatlantique trouvera dans les forges de la Manche un auxiliaire des plus utiles à ses travaux de réparations ; que les vastes ateliers de construction de MM. Mazeline et Nillus au Havre, Budicom à Rouen, offriront des débouchés importants en moulerie de mécanique et pièces de forges. Qu'enfin Paris, ce marché presque sans limite pour les fers spéciaux de construction, est en communication aussi directe que possible avec Cherbourg, soit par eau ou par chemin de fer, et n'en est séparé que par une distance de 90 lieues.

Il serait donc vrai de dire que les forges de la Manche viennent combler une lacune dans les besoins métallurgiques de cette partie de la France, et à ce titre, le plus bel avenir paraît leur être réservé.

Les forges de la Manche seront composées de :

Quatre hauts-fourneaux, dont deux destinés plus spécialement à la production de la fonte de moulage, avec une vaste fonderie pour la moulerie directe en première fusion. A l'aide de plusieurs perfectionnements, on pourra obtenir une plus grande résistance des pièces moulées, tout en diminuant leur dureté, ce qui est très-important pour les pièces de machine devant subir un travail d'ajustage.

Les deux autres hauts-fourneaux seront destinés à la production de la fonte à fer avec la facilité de sa conversion directe en Fin-Métal parfaitement épuré, sans dépense appréciable en combustible ; ce procédé permettra d'obtenir des fers de qualités très-supérieures et dans les conditions les plus économiques de fabrication.

Une forge à l'anglaise sera disposée pour convertir en fer le produit des deux hauts-fourneaux roulant en fonte de forge. Elle comprendra :

Douze fours à *puddler*, huit fours à réchauffer, deux marteaux-pilons et une presse, quatre trains de laminoirs pour la production des fers du commerce et des fers spéciaux, deux cisailles, une scie, etc. On pourra y ajouter plus tard un atelier pour la fabrication du matériel de chemin de fer et de quelques pièces spéciales de mécanique.

Enfin une batterie de four à coke avec la possibilité de recueillir et d'utiliser les gaz.

[p. 4]

L'ensemble de ces constructions absorbera un capital de 4,000,000 fr. argent environ, y compris le fond de roulement.

Jetons un coup-d'oeil rapide sur les conditions économiques de fabrication.

Recherchons d'abord le prix de revient des 1,000 kil. de fonte de moulage obtenus par le premier groupe de deux hauts-fourneaux.

On peut admettre comme moyenne du prix de revient de la tonne de minerai rendu à l'usine, le prix de 7 francs. En admettant un grillage préalable, pour une partie de ces minerais, ce prix peut être porté au plus haut à 8 francs la tonne en moyenne.

La partie pauvre des minerais étant réservée à la fabrication des blocs ignés, ainsi que nous le verrons, la partie riche sera seule livrée au traitement métallurgique. Les minerais oxidulés magnétiques de Dielette ont une teneur qui dépasse 60 pour 100 : les hématites rouges des environs de Cherbourg varient de 50 à 60 pour 100 de rendement. Les hématites brunes de Sauxemenil et de la Pierre-Buttée contiennent de 40 à 45 pour 100.

On peut donc admettre, au minimum, comme richesse moyenne du lit de fusion, le rendement de 50 pour 100.

La dépense, pour obtenir 1,000 kil. fonte de moulage, dans les forges de la Manche, se décomposera comme suit :

2 000 kil. minerai divers à 8 francs la tonne

16 fr. » c

TOTAL ou prix de revient des 1,000 kil. fonte de moulage

92 fr. 50 c.

Admettons 93 francs.

La plus grande partie de cette fonte pouvant être convertie directement sur place en pièce de moulerie : recherchons les conditions de cette fabrication.

Bien que le prix de revient ne soit que de 93 fr. les 1,000 kil., nous admettons le prix de 110 fr. pour la valeur de la fonte liquide, prête à être versée dans le moule, afin de tenir compte de quelques

[p. 5]

frais minimes de préparation de la fonte et pour faire une large part à l'imprévu.

On peut admettre en moyenne, pour les frais de main-d'oeuvre de moulerie de mécanique, le chiffre de 60 fr. par tonne.

Nous avons donc, par le détail suivant, la valeur ou le prix de revient des 1,000 kil. de moulerie.

1,000 kil. fonte, à 110 francs	110 fr. » c.
Main-d'oeuvre de moulerie	60 »
Préparation du sable, entretien des chassiss, moins-value sur le déchet des jets, etc.	50 »
	——— — —
TOTAL ou prix de revient aux forges de la Manche des 1,000 kil. moulerie	220 fr. » c.

La valeur des mouleries, à Paris, varie de 450 à 500 fr. la tonne, suivant la nature, l'importance et la difficulté des pièces. Admettons, pour la valeur à Cherbourg, le chiffre de 400 fr.

Le bénéfice sur les mouleries serait donc de 180 francs par tonne ; réduisons-le à 140 fr., pour tenir compte, dans une forte proportion, des accidents et de l'imprévu.

La fonte brute de moulage, première qualité, vaut à Paris de 190 à 200 francs ; à déduire pour transport de Cherbourg à Paris, 20 fr., soit valeur à Cherbourg, 170 à 180 francs. Le prix de fabrication étant de 93 francs, le bénéfice sur la fonte brute serait de 77 à 87 fr. Admettons 70 francs la tonne.

Avec des minerais aussi riches que ceux de la Manche, chaque haut-fourneau produira au moins 15 tonnes par jour en fonte grise, soit 30 tonnes par jour pour le premier groupe de deux hauts-fourneaux, ou en nombre rond, par an, 10,000 tonnes.

Admettons que 7,000 tonnes seront converties en mouleries et 3,000 tonnes livrées au commerce en fonte brute. Nous aurons pour bénéfice de cette fabrication :

7,000 tonnes mouleries, à 140 francs de bénéfice	980,000 fr. » c.
3,000 tonnes fonte brute, à 70 francs de bénéfice	210,000 »
	————— — —
TOTAL	1,190,000 fr. » c.

[p. 6]

Le prix de revient de la fonte de forge obtenue dans le deuxième groupe de hauts-fourneaux peut s'établir comme suit :

2,000 kil. minerai, à 8 francs les 1,000 kil.	16 fr. » c.
1,300 kil. coke, à 35 francs la tonne	45 50
Castine, main-d'oeuvre, soufflerie, etc.	12 »

Frais généraux spéciaux à la production de la fonte	12	»
	-----	— —
TOTAL ou prix de revient des 1,000 kil. fonte de forge	85 fr.	50 c.

Admettons 86 francs.

La transformation de cette fonte en fin-métal s'obtient directement dans notre système, et avec une dépense extrêmement faible qui ne dépasse pas quatre à cinq francs par tonne et avec un déchet inappréciable de 2 ou 3 pour 100 seulement, soit pour prix de revient de 1,000 kil. Fin-Métal, 95 fr. Admettons avec les mouvements d'intérieur d'usine, le chiffre de 100 francs.

La conversion du Fin-Métal en fer peut être calculée de la manière suivante : en supposant le cas ordinaire et le moins économique de l'emploi de la houille, car en faisant usage des gaz produits par la carbonisation, la dépense en charbon pourrait être à peu près complètement supprimée.

#### Dépense pour obtenir 1,000 kil. fer puddlé.

1,100 kil. Fin-Métal, à 100 francs la tonne	110 fr.	» c.
1,000 kil. charbon anglais, à 23 francs la tonne	23	»
Main-d'oeuvre de puddlage	12	»
Frais d'entretien de four, de moteur pour cinglage, étirage, etc.	15	»
	-----	— —
TOTAL	160 fr.	» c.

Les frais pour transformer le fer puddlé en fer ouvré peuvent être établis ainsi qu'il suit :

[p. 7]

#### Prix de revient pour obtenir 1,000 kil. de fers spéciaux ou de fers marchands première qualité.

1,100 kil. fer puddlé, à 160 francs	176 fr.	» c.
800 kil. charbon anglais, à 23 francs	18	40
Main-d'oeuvre de réchauffage	5	»
Frais d'étirage, etc.	15	»
	-----	—
TOTAL	214	40

Admettons 215 fr. les 1,000 kil.

Chaque haut fourneau roulant en fonte à fer et alimenté avec des minerais de la valeur de ceux de la Manche peut produire facilement en vingt-quatre heures 18,000 kil. de fonte, soit 36,000 kil. pour le deuxième groupe de hauts-fourneaux, ou en nombre rond 12,000 tonnes par an.

Ces 12,000 tonnes de fonte de forge produiront environ 9,000 tonnes de fer ouvré qui auront à supporter l'intérêt, l'amortissement et les frais généraux correspondant à cette fabrication.

Nous avons déjà admis pour les frais généraux inhérents à la fabrication de la fonte, le chiffre de 12 fr. par tonne correspondant à une production totale de 22,000 tonnes, ce qui donne 264,000 fr. par an.

Si on admet que le capital consacré à l'usine à fer soit de 5,000,000, dont la moitié ou 2,500,000 fr. affectés aux hauts-fourneaux et 2,500,000 fr. à la forge, nous avons à faire supporter l'intérêt et l'amortissement par part égale et les frais d'administration à peu près proportionnellement aux dépenses afférentes à chaque fabrication.

Nous avons donc pour intérêt de 2,500,000 francs, à 5 pour 100	125,000 fr.	» c.
Amortissement à 3 pour 100	75,000	»
Part des frais d'administration correspondant à la fabrication de la fonte	64,000	»

	-----	--	
TOTAL pour la production de la fonte	264,000 fr.	»	c.

Chiffre égal à celui admis plus haut, équivalant à 12 francs par tonne de fonte.

[p. 8]

Nous avons pour la production du fer :

Intérêts de 2,500,000 francs, à 5 pour 100	125,000 fr.	»	c.
Amortissement à 3 pour 100	75,000	»	
Part des frais d'administration correspondant à la conversion de la fonte en fer (le total étant de 150,000 francs par an au maximum)	86,000	»	
	-----	--	
TOTAL des frais généraux pour la conversion de la fonte en fer	286,000 fr.	»	c.
La production en fer ouvré étant par an de 9,000 tonnes, chaque tonne se trouvera grevée pour frais généraux de	31 fr.	77	c.
Report du prix de fabrication trouvé plus haut	215	»	
	-----	--	
TOTAL ou prix de revient des 1,000 kil. fer ouvré à Cherbourg	246 fr.	77	c.

Admettons le chiffre de 247 fr.

Les fers spéciaux, tels que fers à T et à double T pour construction, fers d'angle ou cornières, etc., valent à Paris de 450 à 500 fr. au moins la tonne. Le transport de Cherbourg à Paris étant de 20 fr. environ par tonne, si nous établissons le prix de ces fers, valeur à Cherbourg, à 400 francs, nous serons certainement au-dessous de la réalité.

Le bénéfice serait donc par tonne sur ces fers de 153 fr.

La fabrication du matériel de chemin de fer, bandages de roues, fers pour essieux, pièces diverses de machine, ne donnerait pas un bénéfice moindre.

La nature des minerais de Dielette permettra même, suivant toutes les prévisions, d'obtenir des fers aciéreux et même des aciers de fort bonne qualité ; nous ne rechercherons pas, quant à présent, quelles pourront être les conditions économiques de cette fabrication.

En restant dans les limites connues d'un travail courant ordinaire, nous pourrions admettre que le bénéfice par tonne de fer sera de 120 francs.

Cependant, on doit observer que, pour faire face à la nécessité, de former des assortiments suivant les besoins du commerce, on pourra être tenu à convertir en fers marchands ordinaires une partie de la fabrication. Estimons au plus haut cette part à un tiers : il y aurait lieu à réduire sur cette portion le chiffre des bénéfices de 120 à 80 francs par tonne. Cette réduction importante se justifierait en outre en considération de quelques avantages à faire au commerce local de la Normandie et à l'administration de la marine.

[p. 9]

L'opération métallurgique des forges de la Manche se résumera donc comme suit :

Bénéfice du premier groupe de deux hauts-fourneaux sur la fonte brute et la fonte moulée	1,190,000 fr.	»	c.
Bénéfice sur le deuxième groupe des deux autres hauts-fourneaux et de la forge :			
6,000 tonnes fers ouvrés spéciaux, à 120 francs	720,000	»	
3,000 tonnes fers marchands ordinaires, à 80 francs	240,000	»	
	-----	--	
TOTAL	2,150,000 fr.	»	c.

On ne doit point se dissimuler que les opérations industrielles sont toujours soumises à de nombreuses éventualités qui peuvent modifier très-sensiblement les prévisions les mieux justifiées : on peut donc, pour faire une part aussi large que possible à l'imprévu, réduire le chiffre ci-dessus à 1,800,000 fr. ou même à 1,500,000 fr. Ce résultat, ainsi restreint, serait encore fort satisfaisant, eu égard au capital engagé (5 millions), si on considère surtout qu'il représente le bénéfice net, car l'intérêt et l'amortissement sont déjà compris dans les prix de fabrication.

Cette magnifique opération métallurgique se trouve liée de la manière la plus intime, nous pourrions dire d'une façon indissoluble, à la fabrication d'un produit nouveau, dont il nous reste à dire quelques mots, et qui a été l'origine ou la cause première de l'idée de création d'une vaste usine dans la Manche, pour l'utilisation des minerais riches du pays.

## **BLOCS IGNÉS**

On sait que les blocs artificiels destinés aux jetées en mer ont été fabriqués jusqu'ici avec des chaux ou des ciments hydrauliques. L'expérience a démontré depuis peu d'années que, par l'action chimique de l'eau de mer, aidée de l'action mécanique de frottement, la décomposition était souvent très-prompte, surtout dans l'Océan. On a donc reconnu la nécessité de rechercher d'autres moyens de fabrication. L'Académie des Sciences s'est vivement émue des communications relatives à cette importante question et l'a mise au concours.

[p. 10]

La Société d'encouragement a proposé un prix de 10,000 fr. à la meilleure solution qui en serait fournie.

Guidé par quelques faits d'observation, j'ai imaginé de fabriquer des blocs en agglomérant de l'argile à haute température : la matière employée est de peu de valeur, et se rencontre à peu près partout à pied d'oeuvre. De l'aveu de tous les hommes compétents, le produit est forcément inaltérable.

Un mémoire inséré dans le *Bulletin de l'Académie des sciences*, à la date du 21 mars 1853, atteste le bon accueil qui fut fait par ce corps savant à cette heureuse idée. Une lettre de M. Vicat lui-même démontre qu'il n'y a plus rien à espérer des combinaisons à base de chaux hydraulique et tout à attendre de ce nouveau système.

Des expériences en grand ont été faites à Vaugirard et à Grenelle, pour rechercher le meilleur procédé de fabrication : plusieurs blocs de 15 mètres cubes ont été produits par l'agglomération simple de l'argile à haute température.

De nouveaux perfectionnements ont été apportés à ce mode de fabrication, pour obtenir plus d'homogénéité dans la masse, de la régularité dans les formes et une plus grande dureté ; des matières ferrifères ont été ajoutées dans la composition pour augmenter la densité et faciliter la fusion. La chaleur a été poussée jusqu'au ramollissement complet de la matière, de manière à empâter des fragments de roches ordinaires, d'origine plutonienne, granite, quartzite, micaschiste, etc. Un spécimen dans ce système a été déposé à l'Exposition universelle de 1855.

Une commission nommée par le ministre de la marine a suivi les expériences en grand faites à ce sujet. C'est en raison des convictions acquises qu'un traité est intervenu entre M. le ministre de la marine et moi, pour la fourniture à Cherbourg de mille blocs artificiels ignés de 15 mètres cubes chacun, au prix de 30 fr. les 1,000 kil., soit 90 fr. le mètre cube, à la densité de 3,00. L'importance de cette première fourniture, qui n'est qu'un commencement d'exécution, est de 1,300,000 francs. L'administration fait espérer, dans un avenir prochain, des commandes considérables qui pourront s'élever en quelques années à 50 millions environ.

[p. 11]

L'intérêt que la marine attache au succès de cette affaire se justifie à tous les points de vue. Sa sollicitude éclairée pour les intérêts nationaux entrevoit des garanties certaines pour l'avenir de nos constructions maritimes, et la fabrication de blocs ignés, réunie à l'opération métallurgique, offrira des ressources considérables à son vaste arsenal et à la défense de ses fortifications.

L'exemple donné à Cherbourg sera certainement suivi dans les autres ports aussitôt que les résultats auront justifié les prévisions de la science et des hommes de l'art les plus compétents. On ose à peine arrêter sa pensée sur la multiplicité des applications qui en surgirait, non seulement en France, mais à l'étranger : en Angleterre, en Hollande, en Russie, aux États-Unis, etc. ! L'avenir le plus vaste et le plus brillant est réservé à cette opération. Il

y a là, évidemment, une question du plus haut intérêt, dont l'heureuse initiative appartient exclusivement à l'administration de la Marine Française.

Avant d'avoir des données pratiques très-exactes, résultant d'une longue expérience, nous ne voulons point, quant à présent, fixer des chiffres sur le prix de cette fabrication. Il nous serait cependant assez facile de les établir très-approximativement, de manière à démontrer les avantages que pourra présenter cette affaire : il nous suffira de dire que les prix concédés par la marine nous paraissent convenablement rémunérateurs et doivent offrir toute satisfaction aux capitaux engagés. Dans la production spéciale à Cherbourg des blocs ignés, une étude attentive des ressources de la localité nous a démontré qu'on trouvait sur les lieux, dans de bonnes conditions économiques, tous les matériaux nécessaires à cette fabrication. Ce sera un excellent commencement d'exécution.

Le capital employé dans l'usine des blocs s'élèvera à 150,000 francs environ, représenté par les fourneaux, les machines motrices, les moules, etc. ; les constructions seront disposées de telle sorte, que le déplacement en soit facile pour le transport et l'installation dans un autre port, lorsque après plusieurs années de travail, on aura à s'établir ailleurs. C'est là le seul capital immobilisé dont la valeur pourra subir une dépréciation. Le fonds de roulement engagé dans l'opération, pouvant s'élever à 5 ou 550,000 francs, sera toujours représenté

[p. 12]

par les matières en approvisionnements et les produits fabriqués, dont l'écoulement est assuré par le traité passé avec la marine.

L'opération des blocs ignés présente un caractère d'utilité publique qui lui a valu l'appui le plus bienveillant de l'autorité : cette haute protection réagit sur l'opération métallurgique avec laquelle elle se trouve liée et en quelque sorte confondue. Les résultats de l'ensemble sont tellement vastes et brillants, et les chances éventuelles si faibles, qu'elles disparaissent devant les faits acquis et certains de la partie sidérurgique.

Ainsi, le capital social étant de 6 millions, l'opération métallurgique absorbera environ 5 millions, y compris les apports, et donnera, au minimum, 1,500,000 francs par an de bénéfice net, outre l'intérêt à 5 pour 100 et l'amortissement à 5 pour 100.

L'opération des blocs ignés exigera tout au plus l'emploi de 500,000 francs et offrira des résultats qui, dans un avenir prochain, pourront s'élever à des sommes considérables.

Restera disponible comme fonds de réserve, 500,000 fr.

La création à Cherbourg d'une vaste usine à fer devient, pour la Normandie, une question du plus haut intérêt, on pourrait presque dire une question nationale pour cette belle et riche province qui ne compte pas une seule grande forge à l'anglaise, et dont l'agriculture réclame le fer aux meilleures conditions possibles. Cette importance est déjà appréciée dans la contrée, et le concours le plus actif est acquis. Il importe de lui conserver ce caractère et de faire profiter doublement le pays des avantages qui doivent en résulter en lui réservant par préférence la faculté de concourir à sa création. Ne serait-il pas rationnel de voir enfin l'initiative partir de la province, du point même où l'intérêt est le plus direct, et de s'affranchir, dans de justes limites, de ce protectorat, toujours trop coûteux et si rarement entouré de garanties, qu'on vient rechercher dans la capitale.

BÉRARD