

M É M O I R E

*Sur les Mines de fer et sur les Forges du
Département du Mont-Blanc.*

Par H. LELIVEC, Ingénieur des mines, pour les Départemens
du Mont-Blanc et du Léman.

C H A P I T R E P R E M I E R.

M I N E S D E F E R.

*§. A. Mines de fer spathique en exploitation.**1°. Mines de fer de St-Georges-d'Heurtières.*

LA plupart des fonderies du département du Mont-Blanc sont alimentées par les mines de fer de Saint-Georges-d'Heurtières, les plus importantes de cette contrée, tant par l'abondance, que par la bonne qualité de leur minerai.

Le filon principal, dirigé de l'Est-sud-est à l'Ouest-nord-ouest, incline de 30 à 40 degrés vers le Sud, c'est-à-dire, dans le sens de la pente extérieure de la montagne. Sa puissance varie de 2 à 12 mètres; sur une épaisseur aussi considérable il donne assez constamment du minerai presque pur et qui n'est guère mélangé que de quartz blanc. C'est du fer spathique à petites écailles brillantes et ondées, gris jaunâtre, brunissant à l'air, rendant par terme

Inclinaison, direction, et puissance du filon principal.

Nature du minerai.

moyen 33 pour $\frac{2}{3}$ à la fonte en grand. Le minerai qui se trouve dans le voisinage des crevasses, lesquelles donnent accès à l'air et à l'humidité, est d'un brun foncé; cette variété, très-difficile à fondre, est susceptible d'être convertie immédiatement en fer, et les forgerons en mêlent souvent à la gueuse qu'ils affinent.

Nature de
la monta-
gne.

La montagne des Heurtières est généralement composée de schiste quartz micacé grisâtre, souvent contourné : on y voit des feuillettes de mica gris alterner avec des feuillettes de quartz et de feld-spath blanc. On n'observe aucune régularité dans la disposition des couches de cette montagne, *qui paraît composée de pièces détachées*, dit M. de Saussure, *comme si elle avait été brisée ou froissée par un mouvement violent.*

Étendue
des tra-
vaux.

Le filon de Saint-Georges est exploité depuis près de trois siècles, et peut-être l'était-il antérieurement. L'œil mesure avec effroi l'étendue de l'excavation dite la *grande fosse*, laquelle se prolonge, sans pilier ni étai, sur une hauteur de 120 mètres, sur près de 200 mètres de longueur, et sur toute l'épaisseur du filon, qui est en cet endroit de 8 à 12 mètres, ce qui forme un vide d'environ 240000 mètres cubes. Les mineurs qui travaillent au haut de cette excavation, s'y tiennent suspendus au-dessus du précipice, à l'aide de morceaux de fer implantés de loin en loin dans le roc; ils sont tellement familiarisés avec ce danger, qu'à peine y pensent-ils; les accidens sont même très-rare. On jette les déblais dans de vieux travaux qui s'étendent encore 300 mètres plus bas, jusqu'au niveau de l'endroit dit *les terriers*, où sont les

magasins de mine grillée. On n'a pas exploité au-dessous, quoique tout porte à croire que le filon s'y prolonge encore.

Les habitans de la Commune de St-Georges s'attribuent le droit exclusif d'attaquer la montagne, partout où elle ne l'est pas déjà. Lorsqu'ils tiennent le minerai, ils le suivent à l'aventure jusqu'à ce que d'autres mineurs les rencontrent. Ils reviennent alors sur leurs pas, et travaillent dans un autre sens, soit en montant, soit en descendant. L'exploitation d'un filon est regardée comme une prise de possession, et cette singulière propriété, qui se vend et se transmet par héritage, donne lieu à des contestations interminables, souvent suivies de rixes sanglantes.

Cet état de choses est très-contraire à l'intérêt général. En effet, il n'y a aucun accord pour la direction des travaux entre les extracteurs : ceux-ci, la plupart très-pauvres, et dénués de toute connaissance, ne sont guidés que par l'intérêt du moment; le moindre accident les décourage; et pour peu que le filon devienne moins puissant ou moins riche, ils abandonnent leurs travaux peut-être au moment où ils allaient devenir le plus productifs, et vont se reporter plus loin. Il reste ainsi entre les diverses attaques des massifs considérables de minerai qui sont perdus pour toujours, vu qu'on n'aura pas de plans des travaux pour se guider dans leur recherche, à travers les déblais dont ils sont cernés.

On arrive dans les travaux par des galeries basses et étroites, plongeant à la rencontre du

filon dans l'intérieur de la montagne, ensorte que nulle part on ne peut établir un roulage pour la sortie du minerai. L'extraction s'en fait péniblement à dos d'homme dans des hottes.

La circulation de l'air et l'écoulement des eaux s'établissent assez bien par les crevasses et ouvertures dont cette montagne est criblée. Le roc est assez solide pour qu'on n'étaye presque nulle part. On estime qu'un mineur travaillant sur le filon, abat par jour, à l'aide de la poudre, l'équivalent de 56 myriagrammes de minerai trié.

Grillage.

On grille le minerai sur du bois dans un fourneau ayant la forme d'un tronc de cône renversé, afin d'en dégager le soufre, et de le disposer à la fusion. On casse à coup de marteau le minerai grillé, et on le trié en morceaux de la grosseur d'une noix, qu'on amène sur des traîneaux jusqu'aux *terriers*. Il y a en cet endroit plusieurs enceintes séparées par de petits murs, où chacun dépose son minerai : quoique ces espèces de magasins soient ouverts et en plein air, il est presque sans exemple qu'il s'y commette le moindre vol, ce qui prouve dans les gens du pays plus de probité qu'on ne leur en attribue communément. Cependant si l'on y prend garde, ils mêlent à leur minerai de la gangue pilée, mais il est facile de reconnaître la fraude, et au moyen d'un simple lavage le quartz ne tarde pas à se décèler par sa couleur blanche. Les matières étrangères sont d'autant plus préjudiciables, qu'elles occasionnent gratuitement une consommation de charbon considérable, retardent la fusion du minerai, et produisent même souvent des engage-

Importance de ces deux opérations qui se font sans soin.

Triage.

mens dans le fourneau. Elles altèrent d'ailleurs la qualité de la gueuse.

Des *terriers* le minerai est transporté sur des traîneaux, dirigés chacun par un homme, jusqu'à un second entrepôt situé au pied de la montagne, vis à-vis le pont d'Argentine, on le transporte de là aux usines sur des charriots. On l'y conserve dans des encaissements rectangulaires circonscrits de murs, où l'on amène un courant d'eau qu'on divise en plusieurs filets. Sans doute que par ce moyen le fer sulfuré, si nuisible par son influence sur la qualité du fer, qu'il rend cassant à chaud, passe à l'état de sulfate, et est entraîné par l'eau, ainsi que la majeure partie des matières terreuses. Le minerai doit d'ailleurs s'oxyder, et devenir plus poreux. Au moins est-il certain que lorsqu'on l'a conservé ainsi pendant deux ou trois ans, il se fond avec la plus grande facilité, consomme moins de charbon, rend d'excellente gueuse, et en plus grande abondance, vu qu'il en reste moins dans les scories. Il facilite même la fusion du minerai récent.

Transport du minerai.

Amélioration du minerai par le contact de l'air et de l'humidité.

Pendant l'Hiver on compte dans ces mines jusqu'à 400 ouvriers, tant mineurs que manœuvres, traîneurs, casseurs et cuiseurs. En Été ce nombre est réduit à une cinquantaine ; les autres n'y travaillent que dans les intervalles des grands travaux de l'agriculture.

Nombre d'ouvriers.

Le myriagramme de minerai grillé et préparé, se paie sur place 0^{fr},20 ; il vaut 0^{fr},26 à l'entrepôt du pont d'Argentine. Son prix aux fonderies d'Aillons, Belleriaux, Tamié, Sainte-Hélène, Raudens, Argentine et Epierre,

Prix du minerai.

dépend de l'éloignement respectif de ces usines ; il varie de 0^{fr.},27 à 0^{fr.},42.

Qualité de l'extraction.

Il s'extrait annuellement 263770 myriagr. de minerai, ce qui répand dans les Communes de Saint-Georges et de Saint-Alban-des-Heurtières 68580 fr., sans cette ressource, ces deux Communes très-populeuses et peu fertiles, ne pourraient acquitter leurs contributions, ni nourrir leurs habitans.

L'exploitation de ces mines présente, comme on l'a déjà observé, plusieurs vices capitaux qu'il serait urgent de faire disparaître : à cet effet il conviendrait :

Mesures à prendre pour régulariser l'exploitation de ces mines.

1^o. D'astreindre les extracteurs à exploiter régulièrement d'après le plan qui leur serait tracé par l'ingénieur des mines du Département, de manière à ce que les travaux actuels ne nuisissent pas à l'exploitation future.

2^o. D'établir sur les lieux un maître mineur instruit qui pût les guider, faire exécuter les ordres de l'ingénieur, et veiller à ce que l'on apportât le plus grand soin au triage et au grillage, opérations importantes dont dépendent souvent le succès du fondage, et la plus ou moins bonne qualité de la gueuse.

3^o. D'ouvrir, le plus bas possible, une galerie qui assécheraient toutes les mines, en améliorerait l'airage, servirait à l'extraction de leurs produits, et faciliterait l'exploitation de la portion encore intacte du filon qui se trouve au-dessous des *terriers*.

4^o. De continuer jusqu'aux *terriers* le chemin à charriots commencé depuis la grande route qui se trouve deux heures de marche plus bas ; les charriots transporteraient alors

le

le minerai jusqu'aux usines, en remontant ils pourraient apporter le bois nécessaire au grillage, que l'on est obligé de tirer de la plaine. Il serait également avantageux de pratiquer des couloirs pour jeter le minerai des diverses fosses jusqu'aux *terriers*.

Ces mesures assureraient la conservation, actuellement très-incertaine, des mines de Saint-Georges, sur lesquelles sont fondées presque toutes les usines du Département ; elles occasionneraient une diminution dans le prix, et une amélioration dans la qualité du minerai, et par suite dans celle de la fonte et du fer, ce qui serait très-avantageux pour les arts et pour l'agriculture.

Avantages qui en résulteraient.

20. Mines de fer spathique de Laprat.

La fonderie de Laprat, comme du Frenais, est alimentée par des mines situées vers le sommet des montagnes qui dominant au Sud cet établissement. Le filon principal, large de 1 à 4 mètres, plonge légèrement vers l'intérieur de la montagne, composée de schiste quartzomiacé grisâtre. On en tire de la mine de fer spathique brune à larges écailles, rendant 40 à 45 pour $\frac{2}{3}$ de gueuse, et susceptible d'être converti directement en fer. Ce minerai est mélangé de quartz laiteux et malheureusement encore de fer sulfuré et de cuivre pyriteux, qu'il est essentiel de séparer complètement. A cet effet on transporte le minerai brut à l'établissement, et après l'avoir trié avec le plus grand soin, on le grille dans un vaste fourneau, en tronc de cône renversé. On dispose au fond de ce fourneau un lit de gros bois, et par-dessus des lits

Gisement du filon.

Nature du minerai.

Soins qu'on apporte au grillage et triage.

alternatifs de menu charbon et de minerai, jusqu'à la concurrence de 6000 myriagr., dont le grillage est terminé en cinq ou six jours. Cette mine sur-tout gagne beaucoup à être gardée long-tems, et on la tient toujours humide. Au moyen de ces précautions, elle rend d'aussi bonne fonte que celle de Saint-Georges, tandis qu'autrefois, comme on n'avait pas les mêmes attentions, on n'en obtenait que du fer cassant à chaud.

Traineaux de peau de chèvre employés sur la neige.

Le transport du minerai des fosses à l'établissement qui en est à quatre heures de marche, se fait en hiver de la manière la plus économique sur des traîneaux d'une espèce particulière, et qui mérite d'être connue. Ce sont tout uniment des peaux de chèvre, le poil en dehors, dans chacune desquelles on enroule un sac de minerai. On en attache quatre ou cinq à la suite l'une de l'autre; un homme seul descend par ce moyen avec une rapidité prodigieuse 30 myriagrammes à la fois, en suivant une sorte de canal pratiqué à cet effet dans la neige.

Extraction et prix du minerai.

L'extraction annuelle est de 13800 myriagr. de minerai trié, revenant, rendu à la fonderie, sur le pied de 0^{fr},34 le myriagramme.

On peut travailler toute l'année à cette mine, quoique par son élévation elle soit presque toujours couverte de neige: c'est même en hiver que l'exploitation est poussée avec plus d'activité, la main-d'œuvre étant alors à plus bas prix, par la cessation des travaux agricoles. On emploie dans cette saison une quarantaine d'ouvriers. On a exploité un autre filon à une heure de l'établissement, mais on l'a abandonné, le

Nombre d'ouvriers.

minerai n'étant ni aussi bon ni aussi abondant.

3^o. Mine de fer spathique des Fourneaux.

A trois quarts d'heure de marche dans la montagne au Sud du village de Fourneaux, Commune de Modane, on exploite depuis sept ou huit ans une mine de fer. On traite cette mine dans un emplacement qui avait été consacré jusqu'alors au traitement de mines de plomb argentifère qu'on trouve également aux environs. C'est une couche très-irrégulière de 0^m,40 à 2^m de puissance, inclinée de 30 à 40 degrés vers le Sud, c'est-à-dire, vers l'intérieur de la montagne, comme les bancs de schiste quartzo-micacé qui l'encaissent. Elle a quelquefois des salbandes de glaise; le minerai s'y trouve tantôt pur, tantôt mélangé de quartz de fer sulfuré de chaux carbonatée ferrifère, etc. C'est de la mine de fer spathique, jaune ou brunâtre à grosses et à petites écailles, rendant 30 à 32 pour %. On trouve aussi une variété rougeâtre très-propre à être convertie immédiatement en fer par la méthode catalane.

Qualité du minerai.

La couche métallifère est déjà reconnue par son affleurement, sur une étendue d'environ 250 mètres, depuis l'attaque principale, jusqu'au ruisseau qui descend du *col de la roue*, et tout porte à croire qu'elle se prolonge encore beaucoup plus loin.

L'on extrait annuellement que 20000 myr. de minerai qui revient à 0^{fr},40 sur l'usine. Le transport s'en fait par des traîneaux en été, et dans des peaux de chèvre en hiver. Il y a sept ou huit mineurs employés à l'année; on en prend

Extraction et prix du minerai.

Nombre d'ouvriers.

quelques-uns de plus en hiver, et alors le nombre total d'ouvriers, en y joignant les traîneurs, s'élève à 38.

S. B. *Mines de fer spathique non exploitées.*

1°. Près Saint-Hugon on a exploité jadis à trois quarts d'heure des usines de Saint-Hugon, Commune d'Arvillard, des filons de mine de fer spathique brune; mais on les a abandonnés, parce que le minerai était trop mélangé de pyrites de fer et de cuivre. L'on n'emploie actuellement dans cet établissement que de la mine de fer d'Allevard, Département de l'Isère.

Plusieurs
filons ex-
ploités ja-
dis.

2°. Dans la Commune de Notre-Dame du Pré, il existe un filon puissant de mine de fer spathique brune, à grandes écailles, rendant 40 à 45 pour $\frac{\circ}{\circ}$. On en suit l'affleurement, à quelques interruptions près, sur une étendue de 2 à 3 kilomètres, depuis le chef-lieu jusqu'au hameau des Champs. On n'y a fait que peu de recherches. Il y a quelques années qu'on essaya avec succès de traiter cette mine à la *catalane*; mais on n'obtint que du fer cassant, sans doute en raison de la pyrite dont la mine se trouve malheureusement mélangée, et qu'on pourrait faire partir en triant et en grillant avec soin.

Les forêts qui couvraient jadis les montagnes environnantes, étant totalement épuisées, on ne pourrait tirer aucun parti de ce minerai sur les lieux, mais il serait avantageux de le transporter à Tamié, où il reviendrait à beaucoup meilleur marché que le minerai de St.-Georges-d'Heurtières qu'on y emploie actuellement.

3°. Au Bourget-en-l'Huile il paraît qu'on a

fondu très-anciennement de la mine de fer spathique très-brune, qu'on tirait de divers endroits aux environs, et sur-tout des fosses dites de la *Richesse*, situées dans les montagnes à l'Est, à deux heures de marche. A une certaine profondeur le minerai de fer s'est trouvé tellement mélangé de plomb et de cuivre, que ces deux métaux ont fini par devenir l'objet unique d'une exploitation qui a été abandonnée et reprise à plusieurs fois, et qui n'est plus en activité depuis quelques années. On observe dans la même chaîne de montagnes, composée de schistes stéatiteux, plusieurs autres indices de mine de fer spathique; mais on n'y a fait que peu d'attention, les environs étant très-dégarnis de bois.

4°. On trouve dans la Commune de Salins, près Moutiers, une couche de fer spathique servant de gangue à du titane oxydé réticulaire et filiforme; mais d'après les essais qui en ont été faits au laboratoire de Moutiers, ce minerai ne contient que 18 pour $\frac{\circ}{\circ}$ de fer métallique.

5°. On vient de trouver de la mine de fer spathique dans la Commune de Saint-Léger, sur le prolongement de la montagne des Heurtières où l'on connaît déjà les riches mines de Saint-Georges.

6°. M. Albanis de Beaumont indique deux mines de fer spathique d'un brun foncé, dans la Commune de Bonneval, près les sources de l'Arc; l'une au mont Cléaz, l'autre dans la montagne de la *Duis*, à l'endroit dit *le Creux des Allemands*.

§. C. *Mines de fer oligiste.*

1°. Au-dessus du roc salé d'*Arbonne*, à trois heures du bourg Saint-Maurice, on voit affleurer sur un schiste argileux grisâtre, un filon puissant de fer oligiste écaillé, mêlé de fer oxydé rouge, dont la puissance est de plusieurs mètres. L'aspérité du lieu, et l'épuisement des forêts voisines, s'opposent à ce qu'on puisse tirer parti de ce minerai, qui est aussi abondant que de bonne qualité.

2°. A la Ferrière, une heure à l'Est de Pralognan, on a exploité anciennement une mine de fer oligiste dont la gangue est calcaire. On voit encore, sur les bords du Doron, les ruines de la fonderie où on la traitait. Une épidémie contraignit, vers le commencement du dernier siècle, à abandonner cette mine, qui n'a pas été reprise depuis.

3°. Dans la montagne de Lavassaye, à une heure vers l'Est du Planais-de-Champagne, on trouve aussi du fer oligiste. Ce minerai est au surplus très-commun dans les montagnes schisteuses de l'arrondissement de Moutiers, et l'on pourrait en citer plusieurs autres gîtes.

M. Albanis de Beaumont indique encore un filon de fer oligiste au Piémontet, Commune de Saint-André.

§. D. *Mines de fer oxydé.*

1°. Dans la montagne dite *du prés de la Moutaz*, Commune d'Auteluce, au-dessus du quartier des Granges, même Commune, on observe dans un ravin l'affleurement d'un filon

de fer oxydé, gris ou brunâtre, magnétique, dissémine par rognons dans du fer oxydé terreux, brun noirâtre.

2°. Au haut de la montagne des *Enclaves*, même Commune, on peut suivre sur une longueur d'un kilomètre, dans la direction du Nord au Sud, l'affleurement d'un filon semblable, situé dans un roc calcaire jaunâtre; ces deux filons, quoiqu'offrant abondamment un minerai très-riche et susceptible de donner immédiatement du fer par la méthode catalane, ne seraient presque d'aucun intérêt, en raison de leur situation élevée, et de leur éloignement des forêts, si l'on ne trouvait assez près de là, dans la montagne du *Colombat*, une couche très-considérable de houille qui paraît assez bonne pour être appliquée au traitement de ces mines.

On trouve une mine de houille aux environs.

3°. Dans la montagne de Rognots, Commune de Beaufort, on trouve également une couche très-épaisse, renfermant des rognons de fer oxydé, d'un éclat métallique, disséminés dans du fer oxydé terreux brun foncé. Cette mine étant située à une très-grande élévation, au-dessus de la limite des forêts, son exploitation ne peut être séparée de celle de la houillère d'*Arèches* qui n'en est pas très-éloignée, et qui donne un combustible dont on pourrait probablement se servir pour la fonte de ce minerai.

On trouve de la houille près de là à Arèches.

4°. En remontant le ruisseau qui fait mouvoir les artifices de la forge de la *Grand-Maison*, Commune de Naves, on voit affleurer sur l'escarpement qui borde la rive gauche, une couche de fer oxydé rubigineux. Quelques fouilles qu'on y avait faites ont été abandonnées, le

minerai s'étant trouvé très-mélangé de fer sulfuré.

5°. Il existe près la Gure, à deux heures de Villaroger, une mine de fer oxydé qui était encore exploitée il y a près d'un siècle. A cette époque la fonderie et la forêt voisine ayant été emportées par une avalanche, on abandonna l'exploitation de cette mine, qu'il ne serait plus avantageux de reprendre, vu l'état d'épuisement des forêts voisines.

6°. On trouve du fer oxydé en abondance dans les montagnes qui séparent les Communes de Tessens et de Villette.

7°. A l'endroit dit *le Désert*, Commune de Grignon, on indique une mine semblable, donnant du fer très-doux, mais qui serait, comme la plupart des précédentes, d'une exploitation très-difficile, par sa situation élevée, et la difficulté des communications.

8°. Les montagnes calcaire des Bauges, et celles qui circonscrivent le lac d'Annecy, offrent fréquemment du fer oxydé rubigineux, souvent très-riche, mais quelquefois mélangé de pyrite, et presque toujours en rognons peu suivis. On en a trouvé au château d'Annecy, au-dessus des forges de Tamié, et près du Chalet d'Armenaz, à quatre heures de montée de l'usine de Belleraux, etc.

Dans la montagne qui domine Saint-Jorioz, sur les bords du lac d'Annecy, on trouve épars dans les ravins et dans les champs, parmi la terre végétale, d'assez gros blocs de fer oxydé jaune géodique très-pesant. On n'a trouvé sur place que des rognons peu étendus. Ces blocs, qui sont très-abondans, ont pourtant dû appar-

tenir à un filon puissant. Il serait d'autant plus intéressant de découvrir leur véritable gîte, que ce minerai coûterait deux fois moins de port jusqu'aux usines de Tamié et d'Aillons, que le minerai de Saint-Georges-d'Heurtières qu'on y emploie actuellement. Ces mines deviendraient encore plus importantes, si on parvenait à les traiter au charbon de houille que pourraient fournir les mines d'Entrevernes qui en sont très-voisines.

CHAPITRE SECOND.

USINES A FER.

§. A. *Historique.*

La tradition fait remonter l'établissement des premières usines à fer dans cette contrée, jusqu'aux tems très-reculés où elle était occupée par les Sarrazins. On ne peut former à cet égard que des conjectures plus ou moins vagues; mais le premier acte authentique qui puisse donner quelques lumières sur ce sujet, est un arrêt du Sénat de Savoye, de 1560, qui fait mention des fonderies et forges de Bourget-en-l'Huile, ruinées depuis une dizaine d'années. Cette usine a été fondée par la Maison de Castagnère, originaire de Gênes, d'où elle avait probablement apporté cette branche d'industrie. On y traitait du minerai de Saint-Georges, et d'autre minerai de même nature qu'on tirait des environs. La famille de Castagnère établit depuis à Argentine une usine considérable qui réunissait fonderie, feux de forge, tréfileries,

fabriques de faulx, de scies, etc. La chute de cette importante manufacture fut une suite du peu d'encouragement que le Gouvernement Sarde accordait à l'industrie, ou plutôt des entraves qu'il mettait à son développement dans la Savoie. Il ne reste plus à Argentine que la fonderie qui soit en activité.

Ce ne fut que long-tems après et successivement, que les Chartreux de Saint-Hugon, d'Aillons, de Belleraux et de Tamié, établirent au centre des forêts antiques qui entouraient leurs monastères, des usines encore existantes, et qui ont fleuri long-tems sous leur administration paternelle. L'usine de Sainte-Hélène-des-Millières doit son origine aux anciens Seigneurs de ce village. Les autres établissemens sont moins considérables, et datent d'une époque plus récente.

Les simples forges ou martinets se sont beaucoup multipliés depuis la révolution; ils sont très-anciens dans le canton de la Rochette, où l'art de traiter le fer est, pour ainsi dire, indigène. La Commune d'Arvillard sur-tout, compte presque autant de forgerons que d'habitans. Elle en fournit au reste du Département du Mont-Blanc, et même au Département de l'Isère.

§. B. *Traitement métallurgique.*

Les procédés pour la fabrication du fer étant à-peu-près les mêmes dans tout le Département du Mont-Blanc, on va les décrire ici une fois pour toutes (1).

(1) L'auteur avait joint à son Mémoire quatre tableaux, dans lesquels il fait connaître tout ce qui est relatif à la con-

I. *Fonte du minerai.*

Les fourneaux de fusion, hauts de 6 à 7 mètres, sont construits à l'italienne, c'est-à-dire, que sur trois faces ils présentent dans l'intérieur la forme de deux troncs de pyramide réunis base à base. Au bas de la quatrième face, qui est verticale, sont percés à diverses hauteurs le trou de la tuyère, celui des scories, et celui de la percée.

Le ventre du fourneau, large de 1^m.40, est à-peu-près au milieu de sa hauteur, le vide intérieur va ensuite en diminuant de part et d'autre, jusqu'au gueulard et au creuset, qui n'ont que 0^m.50 de largeur. Cette forme de fourneau n'est pas avantageuse. Un autre vice capital dans leur construction est l'usage où l'on est de les accoler au talus de la montagne. Ils pompent par ce moyen l'humidité du terrain adjacent, ce qui cause une déperdition de chaleur notable. On néglige également à tort de pratiquer dans les fondations des canaux d'assèchement.

La combustion est alimentée par des trompes à deux ou trois tuyaux de chute, dont le portevent vient aboutir à une tuyère carrée placée horizontalement, et qui ne déborde pas dans l'intérieur.

Aux usines de Bellevaux et d'Aillons, situées au milieu de montagnes calcaires, on s'est servi jusqu'ici de pierres de cette nature pour construire la chemise, ou le revêtement intérieur du fourneau. Elle résiste très-bien à la chaleur la plus forte, mais aussitôt qu'on arrête le feu,

sistance, aux consommations, produits, débouchés, et affouages dans diverses usines. Voyez, page 159, l'extrait qu'il a donné de ces mêmes tableaux.

Dimen-
sions des
fourneaux,

Vice dans
leur cons-
truction.

L'air est
fourni par
des trom-
pes.

On emploie
du calcaire,
du gneis,
et du schis-
te stéati-
teux pour
la construc-
tion de la
chemise.

et qu'on donne accès à l'air, la pierre qui s'est calcinée, se réduit en poudre. En sorte qu'à chaque fondage, dont la durée n'excède guère trois mois, on est obligé de refaire la chemise.

A Tamié on vient de substituer avec avantage à la pierre calcaire pour cet usage, une sorte de gneis à gros grains quartzeux qu'on trouve en blocs roulés aux environs. Cette roche résiste pendant plusieurs fondages sans se fondre ni s'éclater, elle se glace seulement à la surface. A Saint-Hugon, Laprat et les Fourneaux, on se sert d'une pierre semblable. A Raudens, Argentine, Epierre et Sainte-Hélène, on construit le creuset en pierre à chaux, et le reste de la chemise en schiste stéatiteux, contourné, qu'on trouve sur place dans les montagnes voisines.

La conduite de ces fourneaux n'offre rien de particulier; on les chauffe d'abord pendant quelques jours, en n'y passant que du charbon. On y ajoute ensuite du minerai dont on force insensiblement la dose, jusqu'à ce que le fourneau porte sa charge, ce qui n'a ordinairement lieu qu'au bout de quinze à vingt jours de feu.

Lorsque la charge est descendue d'environ un mètre au-dessus du gueulard, ce qu'on reconnaît en sondant avec un fer recourbé, on en ajoute une nouvelle qui se compose d'un volume constant de charbon, ordinairement 9 hectolitres, et d'une quantité de minerai grillé qui varie de 1 à 1,40 hectolitres, ou en poids, de 15 à 24 myriagrammes; on met d'autant plus de minerai qu'il est mieux trié, mieux grillé, plus ancien, et par conséquent plus fusible,

Conduite
de l'opéra-
tion.

Charges.

et que le fourneau est en meilleur train. Il passe aussi plus de minerai avec un volume donné de charbon de hêtre, de chêne ou de mélèze, qu'avec un volume égal de charbon de sapin, qui pèse un tiers de moins, se consume plus vite, et répand une chaleur moins soutenue. Aussi les charges sont-elles moins fortes et plus fréquentes, lorsqu'on emploie le charbon de sapin. On passe alors en 24 heures 30 ou 35 charges, tandis qu'on n'en passe que 18 à 20 avec le charbon de bois dur. Le produit en gueuse est pourtant à-peu-près le même dans les deux cas, il est par terme moyen de 164 myriagrammes. Le rapport en poids des consommations de charbon et de minerai s'écarte peu de celui de 19 à 21, soit que l'on ait employé du charbon de bois dur, ou du charbon de bois tendre. Le charbon agit par conséquent dans la fonte, plutôt en raison de son poids, qu'en raison de son volume; c'est à-peu-près l'inverse pour l'affinage: on doit donc n'employer, autant qu'on peut, à ce dernier usage, que du charbon léger, et réserver le charbon de bois dur pour la fonte: c'est aussi ce que l'on fait assez généralement. On observe encore que le charbon récent fond moins de matières que celui qui est cuit depuis quelques mois: mais il y a une limite qu'il ne faut pas outrepasser, car le charbon très-ancien se pulvérise et éprouve un déchet considérable, sur-tout s'il provient de bois vieux, ou s'il a été un peu trop cuit.

On mêlait autrefois à chaque charge quelques pelletées de tuf calcaire jaunâtre, mais on a presque partout renoncé à l'emploi de ce fon-

Nombre de
charges et
produit
moyen en
24 heures.

Le charbon
de bois dur
est préféra-
ble pour la
fonte.

Tuf em-
ployé com-
me fondant.

dant, d'autant plus inutile, que la gangue du minerai est également calcaire.

On ajoute aussi la grenaille retirée des scories.

La seule chose qu'on ajoute encore, c'est de la fonte grenillée provenant du bocardage et du lavage grossier qu'on fait subir aux scories du haut fourneau. Quoique cette grenaille soit susceptible d'être affinée directement, on préfère la mêler au minerai dont elle facilite beaucoup la fusion.

La difficulté qu'on éprouvait à se procurer du minerai de Saint-Georges-d'Heurtières pendant la révolution, a déterminé quelques maîtres de forge à fondre les crasses d'affinerie. Pour disposer ces matières à la fusion, on les laisse séjourner sous l'eau un an ou deux, on les pile ensuite sous un martinet dans une auge. Un courant d'eau qu'on y amène entraîne les matières les plus légères, en sorte qu'il ne reste que la fonte en grenaille et les morceaux de fer qui se trouvaient empâtés dans les scories.

Et quelquefois les crasses d'affinerie pilées et lavées.

La gueuse qui provient de ces crasses éprouve un déchet très-considérable.

Ces crasses donnent à l'analyse jusqu'à 0,75.

Ouvriers employés.

Leurs fonctions.

Ce résidu rend 35 à 40 pour $\frac{2}{100}$. Il est assez difficile à fondre, et consomme beaucoup de charbon. La gueuse qui en provient ne rend que 68 pour $\frac{2}{100}$ de fer, lequel est à la vérité très-doux.

Le service du fourneau exige six ouvriers; savoir, trois fondeurs, dont un maître et deux aides; ils travaillent dans l'intérieur de la fonderie; ils règlent le vent et l'inclinaison de la tuyère, enlèvent les scories et les traînent sur la décharge, préparent le sable pour recevoir la coulée, etc. ils se relaient de six en six heures, et se réunissent aux mêmes époques pour la percée.

Il y a pour le chargement du fourneau deux

ou trois ouvriers, qu'on nomme *appaneurs*, et qui se relaient également de six en six heures. Ils vont prendre le charbon et le minerai au magasin, et les jettent dans le fourneau.

Un autre ouvrier nommé *le brasquet*, est employé tout le jour à tirer le charbon, à cribler le menu, à porter les terres sur la décharge, et à remplir les paniers.

Le maître fondeur gagne ordinairement 3^{fr.} par jour, les autres gagnent de 1^{fr.},50 à 2^{fr.}

Leurs salaires.

On ne moule guère que des plaques de cheminée, des chenets, des marteaux et des enclumes; on a essayé de couler des marmites et autres ustensiles de cette nature, mais ces poteries, quoique très-belles, éclataient en refroidissant; au lieu de chercher à perfectionner la manipulation, on a renoncé à ce genre de fabrication, d'autant plus avantageux, qu'on aurait trouvé dans le pays un débit assuré de ces matières. Une partie de la fonte est convertie en fer dans le Département, le reste est consommé par les aciéries de Rives, Département de l'Isère.

On travaille peu en moulerie.

Débouchés.

Les frais directs de main-d'œuvre sont de 0^{fr.},09 à 0^{fr.},11 par myriagr. de fonte: on consomme, pour obtenir la même quantité de fonte 2^{myr.},30 à 3^{myr.} de charbon, ce qui est énorme, et 2^{myr.},40 à 3^{myr.},50 de minerai.

Rapport des consommations au produit.

Les laitiers sont gris ou jaunâtres, ce qui annonce qu'ils ne contiennent pas beaucoup de fer en dissolution. La gueuse s'y trouve comme empâtée sous forme de grenailles, ce qui arrive en effet avec toutes les mines de difficile fusion.

Nature des laitiers.

II. *Affinage de la gueuse.*

Descrip-
tion d'un
fourneau
d'affinage
et de ses
dépendan-
ces.

Le creuset des fourneaux d'affinage est doublé de plaques de gueuse, c'est un quadrilatère dont les côtés varient de 0^m,60 à 0^m,70, et dont la profondeur est de 0^m,55. Le vent est fourni par des trompes : la tuyère est placée presque horizontalement vers le haut du creuset ; elle déborde de 0^m,15 dans l'intérieur.

Marteau.

Le gros marteau est en fer aciéré à la panne ; il ne pèse que 12 myriagr. ; son manche, long de 3^m, est suspendu au tiers de sa longueur sur des tournillons maintenus dans un hourdon. Il est soulevé par quatre cames en fer implantées dans un arbre horizontal, et qui viennent successivement appuyer sur sa queue. Cet arbre porte à une de ses extrémités une roue en bois pleine, ayant 1^m,50 seulement de diamètre, sur la circonférence de laquelle sont implantées 16 palettes plates de 0^m,30 de côté. L'eau motrice est amenée sur ces palettes par un canal de même largeur qu'elles, et presque vertical. Ces roues tournent très-vite et s'arrêtent tout court lorsqu'on baisse la vanne, avantage que n'ont pas les roues à augets, beaucoup préférables d'ailleurs, eu égard à l'emploi de la force motrice.

Roue.

Le travail de l'affinage dure 24 heures ; il occupe trois ouvriers, le maître, le valet et le brasquet. Il se divise en trois opérations bien distinctes, la fonte de la gueuse, le recuit et l'affinage proprement dit, les deux premières opérations n'étant que préparatoires.

Le travail
se divise en
trois par-
ties.

1^o. *Fonte de la gueuse.* On nettoie le creuset, on le remplit de charbon, on empile sur ce lit, du côté de la rustine, 10 ou 11 plaques de

de gueuse, pesant chacune environ 24 kilog. On recouvre de charbon, on allume, en donnant d'abord peu de vent. L'ouvrier, chargé seul de cette opération, a soin de tasser le charbon sous la gueuse, et de soutenir celle-ci pour l'empêcher de tomber en masse au fond du creuset, où l'on aurait beaucoup de peine à la fondre.

Au bout d'une heure un quart, les plaques sont au rouge blanc et soudées ensemble. La partie inférieure commence à se fondre, l'ouvrier avance alors cette masse pâteuse vers la tuyère, et donne tout le vent. La combustion devient très-active, et en une heure et demie tout est fondu. On ôte alors le vent, on repousse et on éteint le charbon, on enlève les scories grumeleuses qui nagent à la surface du bain, dans lequel on jette quelques pelletées de batitures de fer qu'on y agite avec une perche ; on projette ensuite ce mélange, d'une liquidité pâteuse, à l'aide d'une spatule de fer, sur un tas de crasses d'affinerie et d'éclats de loupe cassés en morceaux de la grosseur d'une noix, qu'on a disposés sur le sol du fourneau.

On incorpore par ce moyen la gueuse avec une nouvelle dose de scories et de batitures, lesquelles étant très-oxygénées, doivent détruire une partie du carbone surabondant. Tel est probablement le but qu'on se propose tacitement par cette opération qui dure ordinairement trois heures. On consomme pendant ce tems 18 hectolitres ou 16 myriagrammes de charbon.

2^o. *Recuit.* Après avoir bien nettoyé le creuset, on le remplit de charbon que l'on tasse fortement et qu'on humecte. On brasque par

Volume 17.

K

Cette opé-
ration dure
3 heures.

dessus avec de la terre noire du hangard à charbon, en ménageant une rigole dans le prolongement de la tuyère. C'est dans cette gorge qu'on place sur une pelletée de charbon le quart de la mazelle. (On appelle ainsi le mélange de fonte et de scories résultant de l'opération précédente). On allume, on ne pousse le feu qu'autant qu'il est nécessaire pour aglutiner tous les morceaux de mazelle. Lorsque celle-ci ne forme plus qu'une seule masse, qui s'est un peu enfoncée dans le creuset, on la sort avec des ringards, et on recommence comme ci-dessus. On grille ainsi toute la mazelle en quatre opérations successives qui durent en tout deux heures, durant lesquelles on consomme 4 hectolitres ou 3 myriagrammes de gros charbon et beaucoup de menu. Pendant cette opération, qui n'occupe que le brasquet, le vent du soufflet venant frapper sur la fonte rouge, doit encore la décarboner.

3°. *Affinage et étirage.* On nettoie le creuset, on le remplit de charbon, on place sur ses bords une plaque de fonte coudée qui maintient le combustible vers les côtés de rustine et de contre-vent. On dispose sur la brasque, contre le garde-feu, du côté de contre-vent, le dixième ou le onzième de la mazelle recuite, cassée en morceaux de la grosseur du poing. On place entre la tuyère et la mazelle une loupe dégrossie à la fin de l'opération précédente. On recouvre le tout de charbon, on allume et on donne le vent; la mazelle s'échauffe, se ramollit et se fond: pendant ce temps on étire la loupe en l'apportant alternativement au feu et sous le gros marteau. On la divise en trois ou

Cette opération dure 2 heures.

Les loupes ne pèsent pas 2 myr.

quatre lopins qu'on étire en barres, ou même qu'on façonne de suite en taillanderie. Cela fait, on pétrit avec un ringard la mazelle fondue qui s'est rassemblée en bain au fond du creuset. Elle devient pâteuse et se soude à l'extrémité de ce ringard, à l'aide duquel on la porte sous le marteau, et on la façonne en rouleau cylindrique. Pendant que le maître et son ouvrier exécutent cette opération, le brasquet nettoie le creuset, et le remplit de charbon sur lequel il place contre le garde-feu, au contre-vent, 25 à 30 kilog. de mazelle. On rapporte à côté la loupe qu'on vient de dégrossir, on recouvre de charbon et on donne le vent. On étire cette loupe pendant que la mazelle se fond, et ainsi de suite comme à la première opération.

On affine ainsi en dix ou onze opérations qui durent 18 ou 19 heures, la mazelle provenant des 26 myriagr. de gueuse qu'on a fondue et recuite au commencement, il en résulte 20 myr. de gros fer. Lorsqu'on veut façonner le fer, on n'en fabrique pas plus de 15 myriagr. en 24 heures.

Les frais directs de main-d'œuvre s'élèvent à 0^r.50 par myriagramme. La consommation de charbon est énorme, puisque pour obtenir 1 myriagramme de fer on en consomme 5 à 6 de charbon, et 8 à 10 en y comprenant celui employé à la fonte de la mine. La gueuse est blanche et radiée dans sa cassure, comme l'antimoine elle est médiocrement carbonneuse et très-pure, puisqu'elle rend 77 à 83 pour $\frac{2}{3}$ d'un fer qui est en général doux et nerveux.

On en fait 10 ou 12 en 19 heures.

On ne fabrique en 24 heures que 15 à 20 myr. de fer.

Nature de la gueuse.

Qualité du fer.

Le procédé est très-vicieux.

Le procédé suivi est extrêmement vicieux. En effet, loin d'ajouter de nouvelles scories, il faudrait faire écouler celles qui couvrent le bain de fonte, incliner davantage la tuyère, diminuer la profondeur du creuset, et soulever avec précaution la loupe, lorsqu'elle commence à s'affiner au vent de la trompe. On détruirait le carbone surabondant à l'aide de ces attentions, qui rendraient inutiles la fonte et le recuit de la gueuse. On économiserait également beaucoup de charbon, de tems et de main-d'œuvre, en faisant les loupes deux ou trois fois plus fortes. Mais alors il faudrait employer des marteaux beaucoup plus gros, et se soulevant près de la tête; il faudrait aussi changer la forme des roues hydrauliques.

Change-mens à y faire.

CHAPITRE TROISIÈME.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

S. A. *Réflexions sur l'état des Forêts, et sur la difficulté de l'approvisionnement des Usines en charbon.*

Difficulté des approvisionnemens en charbon.

L'épuisement de la plupart des forêts se joint à une multitude de difficultés locales pour rendre les approvisionnemens des forges de plus en plus lents et pénibles. Ce n'est qu'avec des peines extrêmes qu'on parvient à couper les bouquets de bois que l'aspérité de leur situation a conservés jusqu'ici; à rassembler les bois abattus, et à les disposer pour le charbonnage, dans des places dressées à l'aide d'échaffaudages

sur la pente rapide des montagnes. Aussi ne fait-on guère les meules de plus de 400 hectolitres. Le transport du charbon s'exécute, tantôt à dos d'hommes, tantôt à dos de mulets, et le trajet est quelquefois de sept à huit heures, de la forêt à l'usine.

Le prix du charbon varie d'une année à l'autre, quelquefois du simple au double, suivant la concurrence, ou plutôt suivant les chances de l'agiotage qui est une suite du mode de vente par enchère. Il n'est pas un seul maître de forge qui soit sûr de pouvoir continuer ses travaux: en effet, chacun d'eux cherche à enlever à son voisin les bois qui seraient le plus à sa convenance, afin de le réduire à l'inaction, et d'écartier une concurrence qu'il est au contraire de l'intérêt général d'entretenir. D'autres particuliers enchérissent aussi dans l'espoir de faire acheter leur silence; lorsque les coupes de bois leur restent, ils sont toujours sûrs de les revendre avec bénéfice aux maîtres de forges qui sont forcés de les acheter, à quelque prix que ce soit, s'ils veulent éviter un chômage qui entraînerait la chute de leurs usines.

Vices du mode de vente par enchère.

Agiotage qui en est la suite.

D'autres fois, par une connivence coupable entre les enchérisseurs, les bois sont adjugés à vil prix. Dans ce dernier cas le trésor public est lésé, dans l'autre il ne profite qu'en partie du prix excessif auquel le bois est porté, et dont le surplus est absorbé par un agiotage désastreux. Au surplus ce bénéfice momentané, et nécessairement très-modique pour le trésor public, est bien loin de compenser les inconvéniens produits par la stagnation ou la ruine de plusieurs fabriques, et par le renchérissement

progressif du fer et de la fonte ; renchérissement qui tend à anéantir chez nous cette branche d'industrie , et à nous rendre tributaires de l'étranger pour des objets d'une nécessité aussi indispensable.

En affectant des forêts aux usines principales on parviendrait à ces inconvéniens.

Pour donner aux forges de cette contrée la stabilité qui leur manque , et sans laquelle elles ne peuvent prospérer ni même se soutenir , il conviendrait peut-être d'affecter aux plus importantes , les forêts qui se trouvent respectivement à leur proximité. Les coupes en seraient délivrées d'après une estimation de l'Administration forestière , de manière à concilier l'intérêt du trésor public avec celui des fabricans. Ceux-ci seraient alors intéressés à veiller à la conservation de ces forêts , et ils pourraient se livrer à leurs travaux avec sécurité.

Prix moyen du charbon.

Le prix du charbon varie de 0^{fr},30 à 0^{fr},37 par myriagramme , ou de 0^{fr},55 à 0^{fr},80 par hectolitre. Ce qui porte le prix du stère de bois charbonné de 1^{fr},86 à 2^{fr},67.

Consommation en charbon.

Les fonderies à fer du Département du Mont-Blanc , consomment année moyenne , 52480 stères de bois réduit en charbon , et les feux de forge ou martinets , 61888 ; en tout 114368 stères. Comme il n'y a pas une seule forêt exploitée par coupes réglées , et que la richesse en bois de chacune dépend de son essence , de son élévation , de son exposition , de la pente du terrain , de son état de conservation , données qui varient presque à chaque pas , il est impossible d'assigner , même par tel moyen , le nombre d'hectares de forêts que représente ce volume de bois. Cependant , vu l'état de délabrement

des forêts , et la lenteur (1) avec laquelle elles se reproduisent dans ces montagnes , il est à craindre qu'elles ne puissent suffire long-tems à une consommation aussi considérable. Les scieries de planches mues par l'eau , se sont d'ailleurs multipliées d'une manière effrayante depuis quelques années au centre des forêts nationales et communales. On en compte plus de 150 dans ce Département. Les chèvres causent aussi dans ces montagnes des dégâts incalculables , en s'opposant à la reproduction des forêts dont elles dévorent les jeunes pousses. Il serait bien à désirer qu'on prît enfin à cet égard des mesures de répression efficaces.

§. B. Observations sur les approvisionnemens en minerai.

Les approvisionnemens en minerai présentent encore plus de difficultés que ceux en charbon , sur-tout pour les usines d'Aillons , de Bellevaux et de Tamié , situées à dix ou douze heures de marche des mines de Saint-Georges , dont elles sont séparées par une chaîne de montagnes , et par une rivière d'un trajet très-difficile. Le transport du minerai s'effectue partie à traîneaux , partie sur des charriots , et partie à dos de mulets. Depuis la destruction du pont de Grésy on est obligé de passer l'Isère à bac , ce qui même est souvent impossible : il faut avoir trois ou quatre entrepôts sur la route ,

(1) La révolution des sapins et des mélèzes qui couronnent les sommités , est de 80 à 90 ans , celle des hêtres , chênes et vernes qui croissent à mi-côte , est de 30 à 40 ans.

et les transports ne peuvent se faire que dans une saison favorable, par le concours d'un grand nombre d'hommes et de bêtes de charge. Aussi faut-il deux ou trois ans pour rassembler de quoi fondre trois ou quatre mois; et le myriagramme de minerai coûte jusqu'à 5^{fr.},42 rendu sur ces usines; on voit d'après cela de quelle importance pourraient devenir des recherches dirigées sur les mines de fer observées dans leur voisinage. (*Voyez page 132 et suivantes*).

§. C. *Observations sur les Fonderies, Martinets et Ateliers de Taillanderie, Quincaillerie et Clouterie, ainsi que sur le commerce du fer dans le Département du Mont-Blanc.*

On compte dans le Département du Mont-Blanc 12 hauts fourneaux qui fondent tous les deux ou trois ans: leur produit annuel moyen est de 118970 myriagr. de gueuse, se vendant sur les lieux 2^{fr.},85 à 3^{fr.},20 le myriagr. On en exporte pour les aciéries de Rives, Département de l'Isère, environ 47500 myriagrammes valant 144654 fr. Ce débouché n'est ouvert que depuis la réunion de la Savoye à la France, aussi la fabrication ne s'élevait-elle qu'à 91670 myriagr. en 1789. Les 71470 myriagr. de fonte restant dans le pays, une portion est moulée, le surplus sert à alimenter les martinets. Ceux du canton de la Rochette affinent en outre beaucoup de vieilles ferrailles, de boulets, de bombes, etc. qu'ils tirent des arsenaux. Ils consomment aussi de la gueuse d'Allerard, Département de l'Isère, qui donne souvent, ainsi que

Importance des recherches de mine de fer aux environs des usines.

Produits des fonderies.

Prix de la gueuse.

Une partie va à Rives.

La majeure partie est affinée dans le pays.

celle de Saint-Hugon, dont ils font également usage, du fer cassant à chaud. Le fer de Laprat est sujet au même inconvénient, lorsqu'on n'apporte pas le plus grand soin dans le triage et le grillage de la mine pour en séparer les dernières portions sulfureuses.

Quant à la gueuse qui provient du minerai de Saint-Georges-des-Heurtières, elle donne en général, lorsqu'elle est bien travaillée, du fer très-doux et très-nerveux; celui d'Aillons et de Bellevaux est sur-tout très-estimé. On obtient pourtant quelquefois, sur-tout à Tamié, du fer dur et aciereux, ce que l'on attribue à la qualité du charbon. La manière de travailler doit aussi y influencer beaucoup.

On fabrique annuellement 65365 myriagr. de fer dans les martinets du Département, lesquels sont au nombre de 27, contenant en tout 39 fourneaux d'affinage. Près de la moitié de ce fer est façonnée sur les lieux, dans une cinquantaine de petits ateliers, presque tous situés dans le canton de la Rochette, en objets de taillanderie et de grosse quincaillerie, tels que tôle, socs de charrue, tridens, pioches, pelles, haches, poëles à frire, cuillers à pot, etc. Une partie de ces articles se consomme dans le Département, le surplus va à Grenoble, d'où l'on en expédie beaucoup pour la foire de Beaucaire. Par cette voie ils se répandent, dans le midi de la France, et même chez l'étranger. Cette branche d'industrie, qui occupe un grand nombre de bras et verse beaucoup d'argent dans le pays, souffre beaucoup de la rareté et de la cherté du combustible.

Qualité du fer qui en résulte.

Il est en général doux et nerveux.

Quantité de fer fabriquée.

Une grande partie est façonnée en taillanderie et quincaillerie.

Nombreu-
ses cloute-
ries établies
dans les
Beauges.

Leur im-
portance
pour ce
pays.

Prix du fer.

Une autre fabrication non moins importante, celle des clous de toutes formes et de toutes grandeurs, se soutient toujours avec succès dans les montagnes des Beauges. On y emploie annuellement 13500 myriagr. de meilleur fer, qui acquiert par cette manipulation une valeur quelquefois décuple de celle qu'il avait primitivement. Cette fabrication, d'autant plus précieuse, qu'elle ne consomme que le menu charbon des usines voisines dont on ne pourrait tirer aucun autre parti, occupe directement en hiver plus de 600 ouvriers, qui sans cela resteraient oisifs; elle répand beaucoup d'argent sur ces montagnes arides, et y entretient dans une honnête aisance, une population nombreuse qui, si elle était privée de cette ressource, serait obligée de chercher d'autres moyens d'existence sous un climat moins rigoureux. Une grande partie des clous fabriqués se répand dans les Départemens voisins, et jusque chez l'étranger par la foire de Beaucaire.

Le fer brut se vend sur les lieux de 6^{fr},50 à 7^{fr},20 le myriagramme, prix excessif; aussi n'en exporte-t-on guère, quoique par sa qualité il soit bien supérieur au fer des Départemens voisins. L'arrondissement de Moutiers tire même du fer de Cogné, Département de la Doire, et l'arrondissement d'Annecy s'approvisionne presque en entier dans les forges du Jura et du Doubs. Il en est de même pour le Département du Léman, dépourvu d'usines, et qui anciennement n'employait guère que du fer fabriqué dans le Duché de Savoie dont il faisait partie, vu les droits considérables établis sur le fer à son entrée dans cette province, et même à sa sortie.

Cependant la fabrication du fer est (ainsi que le n^o. 3 le faisait voir) annuellement plus considérable qu'elle ne l'était en 1789. Il faut donc que la consommation dans le pays ait augmenté depuis cette époque, puisque les débouchés au dehors sont moindres qu'autrefois. Cela tient sans doute au perfectionnement de l'agriculture et à l'amélioration sensible qui s'est opérée dans le sort du laboureur depuis quelques années; celui-ci y jouissant actuellement d'une plus grande aisance, peut avoir des instrumens aratoires mieux conditionnés, et les renouveler lorsqu'ils sont dégradés. Il fait cercler en fer les roues de ses charrettes, et ses tonneaux, qui autrefois ne l'étaient qu'en bois, etc.

Les établissemens les plus lucratifs sont ceux où l'on ne fait que fondre la mine. On y retire jusqu'à 24 pour 100 de bénéfice des fonds déboursés, le prix de la gueuse ayant augmenté de près d'un quart, depuis que les aciéries de Rives en consomment. Aussi les usines d'Epierre, Argentine, Randens, Ste-Hélène et Saint-Hugon, favorablement situées, vendent-elles presque toute leur gueuse en nature.

Ce renchérissement de la gueuse, si avantageux pour les fonderies, est très-défavorable aux simples martinets; dans la plupart le bénéfice n'est guère que de 5 à 6 pour $\frac{1}{2}$. On sera peut-être étonné que malgré cela ils continuent à rouler; mais il faut observer que la plupart des propriétaires de ces petites fabriques en sont eux-mêmes les premiers ouvriers: outre l'intérêt modique, à la vérité, qu'ils tirent par ce moyen de leurs capitaux, ils s'occupent

Il se con-
somme plus
de fer dans
le pays
qu'autre-
fois.

Causes de
ce surcroît
de consom-
mation.

Les fonde-
ries sont
plus lucrati-
ves que les
martinets.

Cause pour
laquelle les
martinets
se soutien-
nent malgré
la modicité
du bénéfice.

chez eux avec toute leur famille, en gagnant de bonnes journées. Ils se retirent d'ailleurs sur la fabrication des articles de taillanderie et de quincaillerie qu'on n'a pas fait entrer en ligne de compte dans les tableaux déjà cités.

Cette branche d'industrie fait circuler dans le Département plus de 584774 francs.

Elle répand pour autant de matières premières dans le commerce.

Elle fait vivre 2245 ouvriers.

Versements directs dans le Trésor public qui en résultent.

Le total de la recette des usines à fer du Département du Mont-Blanc, est de 731164 francs. Si l'on en distrairait 146390 francs, valeur des fontes livrées à de simples martinets par des fonderies du Département, lesquelles fontes entrant à l'état de fer dans l'estimation des produits des martinets, ne doivent plus se trouver dans le produit des fonderies; il reste 584774 francs pour la valeur des matières premières versées annuellement dans le commerce par les usines à fer du Département, avec un bénéfice de 30662 fr., sans que cette fabrication exige presque aucune importation. Cette somme de 584774 fr., augmentée du surcroît de valeur que prend la portion du fer convertie sur les lieux en clous ou en objets de taillanderie et de quincaillerie, reste en circulation dans le Département. La majeure partie est employée à solder 2245 ouvriers, fondeurs, forgerons, manœuvres, bûcherons, charbonniers, etc. que ces travaux occupent directement ou indirectement, les uns toute l'année, les autres seulement pendant quelques mois. Le Gouvernement en perçoit aussi une portion pour la coupe des bois, la poudre de mine et les droits de patente.

S. D. *Récapitulation des améliorations dont la fabrication du fer dans ce Département paraît susceptible.*

On voit, d'après les considérations précédentes, combien il importe pour la prospérité de l'État en général, et en particulier pour celle du Mont-Blanc, de consolider et de perfectionner cette branche d'industrie, la principale de ce Département.

On va retracer ici succinctement les vues d'amélioration éparses dans le cours de ce Mémoire.

Améliorations à faire.

1°. On pourrait perpétuer et rendre plus économique l'exploitation de la mine de Saint-Georges, en ouvrant au plus bas une galerie d'écoulement et d'extraction, et établissant un système régulier de travail, d'après l'avis de l'ingénieur des mines du Département; un maître mineur veillerait à l'exécution de ses plans, ainsi qu'au grillage et au triage du minerai.

2°. En établissant des couloirs vers le haut de la montagne de Saint-Georges, continuant le chemin à charriot ouvert au bas, et améliorant les autres communications, on diminuerait encore le prix du minerai.

3°. Il conviendrait de multiplier les recherches sur les indices de mines de fer, et notamment à Notre-Dame du Pré, à Saint-Jorioz, Armenaz, etc.

4°. En affectant aux principales usines du Département les forêts situées à leur proximité,

on assurerait leurs roulis, et l'on diminuerait le prix du charbon, sans que le trésor public fût lésé. On devrait ce double avantage à l'extinction d'un agiotage, désastreux pour l'industrie, et qui ne produit rien.

5°. Il serait probablement avantageux de changer la forme des fourneaux de fonte, et sur-tout le procédé aussi lent que pénible qu'on suit pour l'affinage, procédé par lequel la consommation en charbon est presque le double de ce qu'elle devrait être. La méthode franc-comtoise, employée avec succès dans les autres Départemens de l'Est, conviendrait sans doute ici (1).

6°. Les minerais de Laprat, des Fourneaux, de Notre-Dame du Pré, et certaines variétés du minerai de Saint-Georges, pourraient être convertis immédiatement en fer dans des forges à la catalane, dont la construction est aussi simple que peu dispendieuse. Il en résulterait une économie considérable de main-d'œuvre et de combustible.

7°. Des aciéries seraient d'autant mieux situées dans ce Département, qu'elles y trouveraient la fonte que les aciéries de l'Isère en tirent à grands frais. Le charbon et la main-d'œuvre y sont d'ailleurs à plus bas prix que

(1) La Compagnie Bouvillard, qui avait acquis ou affermé en 1791 la plupart des forges de la Savoye, tenta d'y introduire ce procédé; elle fit venir à grands frais des ouvriers Franc-comtois, mais ces essais dirigés sans intelligence et sans économie, n'eurent pas le succès qu'on en devait attendre. La loi du *maximum* et les réquisitions achevèrent de ruiner les entrepreneurs.

dans ce dernier Département. Tout concourrait donc à assurer le succès d'une entreprise de cette nature.

On pourrait indiquer encore plusieurs autres améliorations, mais on ne doit guère attendre de simples particuliers ces essais aussi dispendieux que délicats, sur-tout dans un pays qui compte peu de capitalistes, principalement dans la classe manufacturière. Le Gouvernement pourrait les faire exécuter pour son compte dans une usine nationale qu'il réunirait l'École pratique des mines de Pesey. Parmi celles qu'il possède encore dans ce Département, la forge de Tamié serait la plus propre pour cet usage, par sa proximité de la fonderie centrale de Conflans, et de la houillère d'Entrevernes. Cette mine fournirait d'excellent charbon pour l'étrépage et le corroyage de l'acier, qu'on pourrait y fabriquer par la méthode de Carinthie, que l'on naturalisera par ce moyen en France. Ce serait un nouveau bienfait ajouté à ceux que cette contrée tient déjà de la sollicitude paternelle d'un Gouvernement protecteur de l'industrie.

Importance d'expériences sur l'art de traiter le fer.

Ces essais ne peuvent être faits que par le Gouvernement.

Supplément au Mémoire sur les Forges et les Mines de fer du Mont-Blanc.

Le format du Journal ne permettant pas d'y insérer les quatre tableaux que j'ai joints à ce Mémoire, je crois devoir en donner ici l'extrait.

Le premier tableau, qui traite des objets généraux, donne pour chaque usine, sa situation, le nom du propriétaire, le cours d'eau, la

situation, l'essence, l'étendue et l'état de conservation des forêts qui l'alimentent. Le nombre d'ouvriers employés directement, tels que fondeurs, forgerons, etc. ou indirectement, tels que charbonniers, mineurs, etc. avec l'évaluation de leurs journées. On y trouve encore le nombre de fourneaux et de marteaux de chaque espèce qu'elle renferme.

Le second tableau, relatif aux fonderies, indique pour chacune la situation et la nature des mines qu'on y traite; les dimensions et la charge du fourneau: la durée du fondage: les consommations, tant en charbon qu'en minerai, et les frais de main-d'œuvre par myriagramme de fonte: les nombres de charges et de coulées par 24 heures: les consommations absolues en charbon et en minerai: les prix du charbon, du minerai et de la fonte sur l'usine; et enfin la quantité de fonte fabriquée en 1789 et en 1804, comparativement.

Le troisième tableau donne pour chaque martinet sa consommation en fonte et en charbon: le prix du fer et la quantité fabriquée en 1789 et 1804: sa qualité: les frais de main-d'œuvre, et les consommations en charbon et en gueuse par myriagramme de fer: la quantité fabriquée en 24 heures.

Le quatrième et dernier tableau, purement financier, donne pour chaque établissement la dépense en charbon, fonte, minerai, main-d'œuvre, etc. la recette, tant en fonte qu'en fer: le bénéfice, et l'intérêt retiré des déboursés.

Les résultats généraux de ces quatre tableaux sont consignés dans le cours du Mémoire, et notamment

notamment dans le chapitre troisième. Quant aux détails particuliers relatifs à chaque usine, je vais indiquer ceux qui me paraissent les plus importants.

Dans l'arrondissement de Chambéry, Commune d'Arvillard, on trouve l'usine nationale de Saint-Hugon, soumissionnée dans le tems, mais dont la vente est encore contestée. Elle renferme un haut fourneau, trois martinets et plusieurs feux de quincaillerie. Il y a en outre, sur l'autre rive du Bréda, dans le Département de l'Isère, un haut fourneau et deux martinets. Il serait indispensable de réunir sous une même administration ces deux établissemens autrefois dépendans du même monastère. On fonde à Saint-Hugon six ou sept mois tous les deux ans, ce qui produit année moyenne 16320 myriagr. de gueuse que l'on vend toute en nature; le minerai se tire d'Allevard, Département de l'Isère: le bois ne manque pas dans le voisinage.

Dans cette même Commune et dans celles limitrophes de la Rochette et de Presle, on compte 8 martinets et plusieurs ateliers secondaires, où l'on façonne une grande partie du fer fabriqué dans le Département en instrumens aratoires et ustensiles de cuisine. La disette de bois commence à se faire sentir dans ce canton.

On trouve encore dans les montagnes des Beauges, qui font partie du même arrondissement, le martinet du Chatelard et les usines de Bellevaux et d'Aillons, qui ont des bois en abondance: on fonde trois à quatre mois de suite en deux ans à Aillons, et en trois à Bellevaux. Ces deux établissemens produisent année commune 13000 myriagr. de gueuse, qu'ils convertissent

en fer crénelé d'excellente qualité pour les clouteries, disséminées au nombre de 60 dans les Communes d'Aillons, de Lescheraine, du Noyer et du Chatelard.

L'arrondissement d'Annecy renferme les établissemens suivans :

L'usine nationale de Tamié, où l'on fond quatre mois en deux ans, ce qui produit année commune 11000 myriagr. de fonte, dont on affine la majeure partie dans les deux martinets que cette usine possède. Les forêts voisines suffiront encore pendant long-tems à sa consommation, malgré les dégradations qu'elles ont souffertes.

Le martinet de Crans, établi en l'an 3, roule six à sept mois par ans, et manque de bois.

La petite usine du Villaret, établie également depuis la révolution, renferme un haut fourneau où l'on fond un mois et demi tous les ans, et un martinet qui roule quatre à cinq mois.

Le martinet des Rocca est peu important : on y fabrique principalement des instrumens aratoires.

On vient de construire un martinet dans la gorge d'Ire, Commune de Doussard ; mais les forêts voisines pourraient avoir une destination plus conforme à l'intérêt général, en les affectant à la mine d'Entrevignes, à laquelle elles peuvent fournir des bois d'étais.

Le martinet de la Grand-Maison, Commune de Naves, arrondissement de Moutiers, a été établi depuis quelques années au centre des forêts où les salines s'approvisionnent.

On trouve à Albine, même arrondissement, un martinet très-ancien qui roule sept à huit

mois par an. On y a en outre établi, en 1803, un haut fourneau, où l'on n'a encore fondu que des crasses d'affinerie.

Le martinet de Tours roule pendant sept à huit mois : on y fabrique beaucoup d'instrumens aratoires.

L'arrondissement de St-Jean renferme aussi plusieurs usines. La première qui se présente en remontant la vallée de l'Arc est celle de Randens ; elle consiste en un haut fourneau, établi depuis peu d'années dans la fonderie de cuivre de même nom, dont l'activité a beaucoup diminuée depuis cette époque. On y fond quatre mois en deux ans.

L'usine d'Argentine, la plus ancienne du Département, est l'une des plus avantageusement situées, par sa proximité des mines de Saint-Georges, fait tous les ans un fondage de trois ou quatre mois, produisant environ 20000 myr. de gueuse. Elle renferme en outre un martinet qu'on laisse chômer depuis plusieurs années pour ménager les bois.

Un autre martinet, roulant six à sept mois, a été établi en l'an 6 presque à la porte de cette usine.

Epière renferme un haut fourneau où l'on fond cinq mois de trois années deux, et produisant année commune 18600 myr. de gueuse qu'on vend en nature : il y a encore un martinet qu'on laisse chômer pour ménager les bois. Cette fonderie, ainsi que toutes les précédentes, excepté Saint-Hugon, tire son minerai de Saint-Georges-d'Heurtières.

On trouve encore, en continuant à remonter la vallée de l'Arc, quatre martinets peu impor-

fans, et où l'on ne fabrique guère que de gros fer; l'un est situé à la Corbière, l'autre à Saint-Michel, et les deux autres à Saint-Remy; dans l'un de ces derniers on construit un haut fourneau qui sera très-nuisible aux établissemens voisins.

A Laprat on fond quatre mois en deux ans, et l'on obtient année commune 5800 myriagr. de fonte que l'on affine en entier. Le minerai se tire des montagnes voisines.

L'usine des Fourneaux, la dernière qu'on trouve en remontant la vallée, est également alimentée par une mine de fer découverte depuis peu dans le voisinage. Elle a été établie en l'an 5 sur les ruines d'une ancienne fonderie de plomb. Les forêts voisines suffisent à sa consommation et à celle de l'usine de Laprat, et ne peuvent avoir d'autre destination, à moins qu'on ne reprenne l'exploitation des anciennes mines de plomb et argent des Sarrazins, qu'on traitait il y a quelques années aux Fourneaux. On y fabrique annuellement 6000 myriagr. de gueuse que l'on convertit en fer sur le même établissement.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 99. FRIMAIRE AN 13.

SUITE DU TRAITÉ

Sur la préparation des Minerais de plomb, comprenant les divers procédés employés au Hartz pour cet objet.

Par l'Ingénieur des mines de France HÉRON DE VILLEFOSSE, Commissaire du Gouvernement Français, sur les mines et usines du Hartz.

TROISIÈME PARTIE.

NOUVELLE MÉTHODE DE LAVAGE.

Description de l'Atelier de Bocardage établi en 1801 près de la mine dite Herzog-August und Johann Friedrich, à Bockswiese, District de Zellerfeld, tel qu'il a été construit. Voyez pl. IV.

A. L'attirail du bocard avec la machine attenante qui se voit sous les lettres ci-dessous :

a. L'arbre tournant qui porte par ses tourillons sur des rouleaux de frottement.

Cette disposition coûteuse et gênante dans la
Volume 17.

Description
 de l'Atelier.

M