

JOURNAL
DES MINES.

RECUEIL DE MÉMOIRES
sur l'exploitation des mines, et sur les
Sciences et les Arts qui s'y rapportent.

Par M. LAPORTE, Membre de l'Académie des Sciences, et de
l'Institut National des Mines, et de l'Académie des Sciences
de Berlin, et de l'Académie des Sciences de Turin.

Publié en vertu de l'autorisation du Conseil d'Etat
le 25 Ventôse l'an 10.

VINGT-NEUVIÈME VOLUME.

PARIS, CHEZ M. BACHELIER, Libraire, Palais National, ci-devant des
Arts, ci-après des Beaux-Arts, sous le Vestibule, au Salon de
M. de Lamoignon, ci-devant de l'Académie des Sciences, ci-après
de l'Institut National des Sciences et des Arts, ci-devant de
l'Académie des Sciences, ci-après de l'Institut National des
Sciences et des Arts, ci-devant de l'Académie des Sciences.

A PARIS,
De l'Imprimerie de Bossange et Masson,
rue de la Harpe, N. 6.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 169. JANVIER 1811.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Conseiller d'Etat Directeur-général des Mines, à M. Gillet-Laumont, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. Tremery, Ingénieur des Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

DE LA RICHESSE MINÉRALE,

Or Considérations sur les Mines, Usines et Salines des différens Etats, et particulièrement du royaume de Westphalie, pris pour terme de comparaison; avec une Carte du royaume de Westphalie et des pays circonvoisins.

Par M. HÉRON DE VILLEFOSSE, Ingénieur en chef des Mines et Usines de l'Empire français (1), Ex-Inspecteur-général des Mines et Usines des pays conquis, Associé-

(1) Actuellement Inspecteur-Divisionnaire au Corps impérial des Mines.

Correspondant de la Société royale de Göttingue, et de la Société des Amis de la nature de Berlin, Membre-Honoraire de la Société minéralogique de Jena, et de la Société d'Histoire naturelle de Hanau.

Avec l'Épigraphe :

Quæ in aperto gravia humum infra moliri.

(TACIT. *Annal. Lib. II. art. 20.*)

Paris (1), de l'Imprimerie de LEVRAULT, rue Mézières, près Saint-Sulpice. 1810.

Extrait par M. TONNELIER, Conservateur du Cabinet de Minéralogie de l'École impériale des Mines, Membre de plusieurs Sociétés savantes.

LES Journaux chargés de faire connaître tout ce qui a rapport aux sciences et aux arts, ont rarement l'occasion de recommander à l'attention de leurs lecteurs un ouvrage aussi marquant et d'une utilité aussi étendue que celui dont nous allons rendre compte. La science qui s'occupe des productions du règne minéral, a fait depuis plusieurs années des progrès remarquables. Outre les recherches et les découvertes qui lui sont propres, elle a su mettre à profit, particulièrement en France, les travaux et les observations du physicien, du chimiste et du mathématicien. Envisagée sous cette nouvelle face, elle a reçu de l'illustre Haüy une constitution nouvelle; des règles fixes et des principes sûrs ont fait de cette branche de la physique une véritable science à part. Cepen-

(1) Un volume in-4°. de près de 600 pages; se trouve chez F. SCHOELL, Libraire, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n°. 29.

dant, il faut l'avouer, la nomenclature, les collections, les systèmes et les méthodes de cette science, qui sert de base à l'art des mines, ne paraissent à beaucoup de gens que l'aliment d'une vaine curiosité, tout au plus une occupation réservée à quelques savans, enfin un objet peu attrayant d'études froides auxquelles on pourrait rester étranger.

L'ouvrage que nous annonçons doit dissiper ces préventions, éclairer l'ignorance, et venger la dignité de ces sciences dont on ne pouvait mieux faire sentir tout le prix qu'en les considérant, comme le fait M. Héron de Villefosse, dans leurs rapports immédiats avec l'utilité publique.

Ce succès est d'autant plus assuré dans les circonstances actuelles, que les mines viennent de mériter l'attention particulière d'un Souverain dont les pensées embrassent tout ce qui intéresse la gloire et la prospérité de l'Empire. Une organisation nouvelle, et des choix dignes de lui, ont honoré la science en excitant la reconnaissance et le zèle de ceux qui se livrent à cette étude.

Avertis par une si grande autorité, si nous réfléchissons un instant sur nos besoins réels ou factices, et même sur nos fantaisies, nous remarquerons, peut-être avec étonnement, que nous ne pouvons satisfaire aucun de nos besoins, aucuns de nos goûts sans le secours des minéraux. En écartant l'idée de l'or et de l'argent, ces signes brillans et peut-être trop éblouissans de toutes les richesses, les autres substances minérales se présenteraient encore à nous comme des objets de première néces-

sité, comme des objets indispensables pour chacune de nos jouissances. Sans les ressources que fournit le règne minéral, l'homme n'aurait pu être civilisé, la société n'existerait pas. Comment se fait-il donc qu'une utilité si journalière et si universelle, ait été si peu sentie jusqu'à ce moment? Les notions que l'on a dans le monde des précieuses ressources que présentent les mines, semblent participer de l'obscurité qui les couvre. Le plus souvent l'homme du monde parle des minéraux qu'il foule sous ses pas avec moins de justesse que des objets produits ou fabriqués dans les contrées les plus lointaines. Est-ce parce que les lieux qui recèlent les minéraux exploitables sont quelquefois peu gracieux et peu fréquentés? n'est-ce pas plutôt parce que l'homme du monde ignore les beaux procédés à l'aide desquels l'intrepide mineur arrache ces substances du sein de la terre pour les livrer à l'industrie, qui les applique aux divers besoins de la société par une série ultérieure d'opérations non moins admirables? Bien plus! n'est-ce pas encore parce que les mœurs et l'existence politique des hommes qui se livrent à ces travaux, sont plus étrangères à l'homme du monde que celles des peuples les plus anciens ou les plus éloignés de nous? L'exploitation des mines est une véritable importation du monde souterrain dans celui que nous habitons; c'est une branche de prospérité publique digne d'attirer l'attention de tout homme éclairé; mais elle a besoin, pour développer ses fruits, d'être protégée par un Gouvernement paternel.

Telles sont les réflexions que fait naître l'ou-

vrage de M. Héron de Villefosse. Il découvre d'abord à nos yeux toutes les mines, usines et salines d'une grande partie de l'Europe. Il nous conduit, comme par la main, dans les profonds ateliers du mineur; il nous développe par degrés les procédés sans le secours desquels les richesses que renferment les mines resteraient ensevelies dans les entrailles de la terre. Par des observations sages et par des rapprochemens heureux, M. Héron de Villefosse présente des résultats propres à perfectionner tous les genres d'exploitation; résultats qui peuvent contribuer beaucoup à la conservation et à l'augmentation de nos richesses minérales. Pénétré de l'importance de son sujet, il traite avec autant de sagesse que de talent la question délicate de la propriété des mines. Il s'élève à ces considérations sur une base imposante de faits au moyen desquels il nous offre le produit absolu des mines exploitées dans les différentes parties du monde, compare leurs produits relatifs dans les pays où elles sont situées, avec les produits des mines du royaume qu'il a pris pour terme de comparaison et pour moyen préliminaire d'explication. S'appuyant ainsi sur des faits, l'auteur nous démontre tous les avantages qui peuvent résulter pour un Etat, de la conservation et de l'augmentation de sa richesse minérale; il établit d'une manière neuve et frappante la différence qui existe entre l'industrie relative au règne minéral, et les branches d'industrie qui tirent leurs alimens soit du règne végétal, soit du règne animal; de même qu'entre l'industrie génératrice qui obtient les produits bruts des mines et usines,

et l'industrie manufacturière qui les façonne ultérieurement.

Voilà les objets importans qu'embrasse dans son ensemble le *Traité de la Richesse minérale*, ouvrage plein d'intérêt dans tous les détails, et dont le titre seul est bien fait pour piquer la curiosité des lecteurs de toutes les classes. Voyons quel degré de confiance mérite un tel ouvrage.

L'auteur, chargé en 1803 de veiller à la conservation des mines et usines du Hartz, dans le pays de Hanovre, en qualité d'ingénieur-commissaire du Gouvernement français, avait reçu en même tems l'ordre de recueillir et d'envoyer au Conseil des Mines de France, les renseignemens les plus détaillés sur ces établissemens célèbres. Un séjour de plusieurs années, des rapports journaliers avec des hommes habiles dans toutes les parties de l'art des mines, une protection spéciale assurée aux établissemens du Hartz par les chefs des armées françaises, le mirent à même d'acquérir la connaissance des faits intéressans qu'il cherchait à recueillir autant par goût que par devoir. Nommé Inspecteur-général des mines et usines dans les pays conquis, par un décret de S. M. l'Empereur et Roi, en date du 20 janvier 1807, il vit un champ plus vaste d'instruction s'ouvrir devant lui. Jamais il ne s'était présenté une occasion aussi favorable d'étudier avec certitude les établissemens célèbres des diverses contrées de l'Allemagne; M. Héron de Villefosse sut en profiter. Le soin qu'il prit de comparer les mines et usines de ces pays avec celles qu'il avait vues ailleurs et sur lesquelles il avait recueilli

beaucoup de faits, fit naître dans son esprit l'idée première d'un ouvrage général sur les mines et usines. Il sentit dès-lors combien il serait utile de rendre comparables les ressources minérales de tous les pays, en exposant l'état actuel de leurs mines et de leurs usines, de présenter en même tems l'histoire raisonnée de leur administration, et de coordonner les résultats du premier point de vue à ceux du second. Il se dit à lui-même : si parmi les hommes instruits, peu de personnes sentent bien tous les avantages d'une exploitation régulière des mines; si des publicistes, des magistrats, des entrepreneurs de travaux souterrains, égarés par des analogies trompeuses, n'ont pas apprécié convenablement les ressources que la richesse minérale offre à leur patrie, s'ils n'ont pas des idées exactes sur la manière de les conserver et de les augmenter; s'ils ignorent dans quelle situation leur propre pays se trouve à cet égard comparativement aux autres, c'est sans doute parce que jusqu'ici aucun auteur n'a présenté, sous un jour assez frappant, les notions qu'il est indispensable d'avoir sur cette matière pour en sentir toute l'importance. En effet, parmi les ouvrages imprimés en France, en Allemagne, en Angleterre, pays où l'on a le plus écrit sur le règne minéral, on n'en peut citer aucun qui réunisse les mines, usines et salines des divers pays, aucun qui en fasse connaître l'état actuel, sous le double point de vue de l'économie politique et de l'art. Le *Traité sur la Richesse minérale*, en le considérant sous ces deux rapports, a comblé un grand vide qui existait dans les écrits

scientifiques publiés jusqu'ici sur l'art des mines. L'auteur, nommé tout récemment par S. M. I. inspecteur-divisionnaire au corps impérial des mines de l'empire français, au retour d'une nouvelle mission dont il avait été chargé en 1809 pour l'organisation des mines du grand-duché de Berg, vient de remplir glorieusement une tâche qu'il avait entreprise avec courage. Des faits nombreux présentés dans un ordre lucide, consignés dans des tableaux authentiques, enchaînés les uns aux autres d'une manière propre à frapper l'esprit, accompagnés de réflexions sages sur les mines en général, et de considérations lumineuses à mesure que les diverses localités les font naître; tels sont les titres qui recommandent cet ouvrage comme le traité le plus complet qui ait paru sur les mines, usines et salines. Mais entendons l'auteur lui-même exposer le plan de son travail. « Il se » présente, dit-il, deux points de vue sous les- » quels il est également utile de considérer » l'exploitation des mines, usines et salines. » L'un a pour objet la direction économique, » l'autre la direction technique des établisse- » mens de ce genre.... La direction économi- » que embrasse tout ce qui se rapporte à l'ad- » ministration des mines, usines et salines, soit » à l'administration publique par laquelle un » gouvernement sage veille à leur conservation, » et assure leur prospérité pour l'intérêt gé- » ral; soit à l'administration particulière par » laquelle une compagnie d'exploitans règle la » marche de ses opérations pour l'intérêt de ses » divers membres... Ainsi la direction écono- » mique comprend la détermination et le main-

» tien des droits de tous ceux qui prennent » part à l'exploitation, l'examen des projets » relatifs aux travaux, la comptabilité tant en » nature qu'en argent, l'approvisionnement » des objets nécessaires à l'activité des ateliers, » et enfin le commerce des produits minéraux. » La direction technique s'occupe plus parti- » culièrement de la recherche des faits natu- » rels, de la disposition et de l'exécution des » travaux souterrains, de l'extraction et du » traitement des substances minérales, du per- » fectionnement des procédés, et en général » de l'application des sciences à la pratique de » l'art des mines et usines ». Cette distinction de deux branches dans l'exploitation du règne minéral, a déterminé le plan de l'ouvrage qui comprend deux divisions principales, dont chacune tire son nom de la branche qu'elle a pour objet. Le premier volume qui paraît, comprend la division économique; le second, qui paraîtra incessamment, est consacré à la partie technique. Nous dirons plus tard quelques mots de ce second volume, qui doit être accompagné d'un bel atlas de l'art des mines et usines, atlas déjà connu de l'Administration dont il a mérité les éloges. Au premier volume, est jointe une carte du royaume de Westphalie, dans laquelle, à l'aide d'un certain nombre de signes notés en marge, se trouve indiquée sans confusion, outre les renseignemens ordinaires, la situation des mines, usines et salines de ce pays, et des contrées voisines; c'est-à-dire, d'une région très-étendue et très-favorisée de la nature, sous le rapport de la richesse minérale. L'auteur s'en est servi comme d'une école

préparatoire par laquelle il fait passer son lecteur pour lui apprendre ce que c'est qu'une exploitation en grand des mines, usines et salines. Les raisons qui ont déterminé la préférence accordée à ces riches contrées, comme moyens d'instruction préliminaire, ne permettent pas de penser qu'il fût possible de faire un choix plus heureux. « Nommer les mines d'argent, de cuivre, de plomb, de fer, qui sont en activité dans le Hartz; les mines de cuivre du pays de Mansfeld, les exploitations de combustibles fossiles que présentent les rives de la Saale, de la Fulde et du Weser; les mines de cuivre et de cobalt qui sont ouvertes entre la Fulde et la Werra, les salines des rives de l'Elbe, celles des environs du Hartz et du mont Meissner, et plusieurs autres établissemens qui sont situés dans le royaume de Westphalie; c'est rappeler à l'observateur des lieux recommandés à son attention par les naturalistes les plus éclairés, à l'homme du métier, des modèles à étudier pour toutes les parties de l'art des mines; à l'homme d'état, de vastes sources de prospérité publique ».

La division économique, qui forme seule le premier volume de l'ouvrage de M. Héron de Villefosse, comprend quatre parties: les deux premières sont consacrées aux mines, usines et salines du royaume de Westphalie; les deux autres s'étendent à tous les autres pays.

Première
partie.

La première partie présente séparément des détails statistiques et administratifs qui se rapportent à chacune des contrées où sont situées les mines, usines et salines du royaume

de Westphalie. Telles sont 1°. les mines et usines qui ont appartenu à la Prusse. 2°. Celles du Hartz, et en général les établissemens qui ont appartenu tant au pays d'Hanovre qu'au pays de Brunswick. 3°. Les mines et usines de la Hesse. 4°. Par forme d'appendice, celles des comtés de Hanau et de la Mark, des pays de Schmalkalde, de Anhalt et du Mansfeld-Saxon. Resserrés par les bornes que nous assigne une simple analyse, nous ne pouvons qu'exprimer nos regrets de ne pas suivre l'auteur dans les détails qu'il donne sur les mines de ces pays, et principalement sur la manière dont elles sont administrées. Nous indiquerons cependant, comme aussi curieux qu'instructif, tout ce qui concerne le Hartz.

Là, point d'autre moyen d'existence que l'exploitation des mines, point d'autres ressources que les travaux métallurgiques. « C'est dans ce pays qu'habite un peuple robuste et patient, qui depuis environ huit siècles a tiré d'immenses richesses du sein de la terre, et reste toujours pauvre; qui s'ennorgueillit des dangers de sa profession, des rigueurs de son climat, et qui par une suite heureuse de l'esprit public introduit de bonne heure, et toujours entretenu dans le Hartz, préfère ses montagnes et ses mines au reste de l'univers, et dédaigne même le plus souvent de descendre dans la plaine ». La découverte des mines d'Andreasberg en 1520, la fondation de la ville de ce nom, celle des autres villes de mines (Bergstäedte) qui sont Clausthal, Zellerfeld, Wildemau, Lautenthal, Grund et Altenau; les mesures paternelles qui furent prises par le

Gouvernement pour y appeler des colons industriels, pour y fixer des citoyens laborieux par des privilèges calculés sur l'intérêt public, sont autant d'objets sur lesquels M. Héron de Villefosse arrête un instant le lecteur, persuadé que « si l'histoire des grandes nations a seule » le droit d'exciter l'admiration, celle d'un petit » peuple aux prises avec les rigneurs de la nature, ne laisse pas d'intéresser l'observateur ». Il insiste d'une manière particulière sur l'organisation des mines et usines de ce pays, sur leurs produits ménagés avec assez de sagesse pour qu'ils soient à peu près les mêmes chaque année, pour que le mineur ne laisse au hasard que ce qu'il ne peut lui enlever par la prudence. Ici l'auteur repasse successivement les progrès que l'art des mines a faits dans le Hartz pendant le siècle dernier. Les tableaux qui accompagnent les détails relatifs aux établissemens, en font connaître la situation depuis la fin du seizième siècle, jusqu'au moment actuel.

Le service des mines et usines étant la destination principale des forêts du Hartz, M. Héron de Villefosse ne pouvait passer sous silence un objet aussi important. Il fait connaître leur étendue, les moyens employés avec plus ou moins de succès pour leur conservation et leur renouvellement. Depuis trente ans, ces forêts ont eu beaucoup à souffrir des ouragans et des incendies. La perte causée par les premiers, dans le cours des trois années 1800, 1801 et 1803, équivalait à un abattis complet de six à huit mille arpens de forêts. Veut-on avoir un exemple des grands effets que peut produire une cause très-petite en apparence, lorsque

lorsque le nombre des agens et le tems concourent à l'agrandir? On en trouvera un des plus frappans dans les forêts du Hartz. Nul fléau ne leur a été aussi funeste qu'un insecte de l'ordre des coléoptères (*dermestes typographus*, Linn.). Cet insecte a détruit dans l'espace de cinq années, deux millions deux cent quatre-vingt-neuf mille six-cent vingt-deux pieds d'arbres et dévasté une étendue d'environ quinze mille cent quatre-vingt-seize arpens, c'est-à-dire, un douzième de l'étendue totale des forêts du Hartz Hanovrien. Ce dermeste, dont on a compté quatre-vingt mille nymphes ou larves dans l'aubier d'un seul sapin, a été combattu par de savans naturalistes et par d'habiles forestiers. Il a cessé, ou du moins suspendu ses ravages depuis plusieurs années.

La deuxième partie présente le tableau général des salines du royaume de Westphalie, et des pays qui l'environnent : ce royaume possède quatorze salines domaniales. Il en sort annuellement 32,964 lasts de sel, chacun du poids de 3,240 livres. Si l'on compare la quantité de sel produite à celle qui se consomme annuellement dans le royaume de Westphalie, on trouve un superflu de 22,572 lasts, qui a son principale débouché naturel dans la Prusse, aujourd'hui privée de salines et dont la population composée de 5,357,000 habitans, consomme 29,371 lasts de sel. Les salines que possédait autrefois ce royaume étaient administrées de la manière la plus avantageuse pour le Souverain. C'est ce qui a engagé l'auteur à présenter un tableau détaillé de cette adminis-

Deuxième
partie.

tration, auquel il a joint des renseignemens très-importans sur les fabriques de produits chimiques, dont les directeurs ont su mettre à profit des matières rejetées auparavant comme inutiles.

Avant de passer à la troisième partie dans laquelle il est question, entre autres objets, des salines situées dans les différens Etats de l'Europe, nous remarquerons ici, par une anticipation qu'on nous pardonnera en faveur de l'à-propos, que la masse totale du sel qui s'extrait chaque année en Europe du sein de la terre ou des eaux, s'élève de 25 à 30 millions de quintaux chacun de 110 livres. Si donc on évalue le sel à 5 francs le quintal, en y comprenant les droits, le numéraire mis en circulation par ce seul genre de travail est de 125 millions de francs. D'après les profondes recherches de M. Héron de Villefosse, on a lieu de penser que les trois parties du monde dont les salines nous sont peu connues, produisent annuellement deux fois autant de sel que l'Europe.

Troisième
partie.

La troisième partie de l'ouvrage qui nous occupe a pour objet de comparer, sous le point de vue de l'économie politique, la richesse minérale du royaume de Westphalie, avec celles des autres Etats de l'Europe et de l'Amérique. Pour atteindre ce but, l'auteur établit d'abord une distinction très-importante entre la richesse minérale *absolue* et la richesse minérale *relative*. La richesse minérale *absolue* est celle qui, abstraction faite de l'étendue du territoire qui la possède, et du nombre d'habitans qui est à portée d'en jouir, résulte de la valeur annuelle

des produits bruts des mines, tant de ceux qui deviennent *marchandises* par l'exploitation seule des mines, comme sont les combustibles fossiles, la houille, par exemple, que des produits qui, pour devenir *marchandises*, exigent des préparations ultérieures, le feu des usines, ou l'emploi d'autres agens; tels sont les métaux à l'état de pureté qui leur donne pour la première fois leur nom propre à l'aide des opérations métallurgiques; tels sont plusieurs oxydes, et plusieurs sels métalliques ou terreux.

La richesse minérale devient *relative*, c'est-à-dire, elle influe plus ou moins sur la prospérité des Etats auxquels la nature l'a départie, à proportion de la surface de leur territoire et de leur population. Les exemples suivans suffisent pour rendre sensible la différence que M. Héron de Villefosse établit entre la richesse minérale *absolue* et la richesse minérale *relative*. La richesse minérale *absolue* des pays de Hanovre et de Brunswick, c'est-à-dire, la valeur annuelle des produits de leurs mines et usines, est de six millions de francs; elle existe entièrement au sein des montagnes du Hartz, qui sans elle seroient inhabitées, et là sur une étendue de treize myriamètres carrés, elle fait vivre cinquante mille habitans — La richesse absolue de la Saxe, qui est de sept millions quatre cent vingt mille francs, se trouve presque entièrement concentrée dans les montagnes métallifères, dites *Erzgebirge*, dont l'étendue est de cinquante-neuf myriamètres carrés, et là elle fait vivre trois cent soixante et deux mille habitans. — En Prusse, la richesse minérale

absolue de la Silésie seule, s'élève à peu près à neuf millions de francs, sur un territoire de trois cent quatre-vingt-six myriamètres carrés, où l'on compte neuf cent soixante-seize mille neuf cent trente-quatre habitans. Ainsi, dit M. Héron de Villefosse : « Quoique le Hartz, » le Erzgebirge, et la Silésie, ne diffèrent » quant à leur richesse minérale absolue, que » comme les nombres 6, 7, et 9, ces trois » pays présentent une différence très-considérable de richesse minérale *relative*; car, il » est évident, qu'à un même espace, et à un » même nombre d'habitans, correspond, au » Hartz et dans le Erzgebirge, un produit » annuel du règne minéral beaucoup plus considérable qu'en Silésie, et que toutes les conséquences qui en résultent pour la prospérité » publique, suivent la même proportion ». C'est d'après cette manière d'envisager les mines et usines, que l'auteur a dressé le tableau de la richesse minérale *absolue* et *relative* des principaux Etats de l'Europe et de l'Amérique. Si les statisticiens qui ont traité partiellement des mines de quelques contrées, ont souvent présenté des idées vagues sur cette partie intéressante de la richesse publique, cela vient de ce que n'ayant aucun égard à l'étendue du territoire et à sa population, et n'établissant point, comme M. Héron de Villefosse, une différence, qui est très-essentielle entre l'industrie génératrice relative aux mines et usines proprement dites, et l'industrie manufacturière qui façonne les produits obtenus, ils ont négligé des circonstances qui devaient modifier leurs résultats,

tats, qui seules pouvaient les rendre précis et susceptibles de comparaison, en un mot, vraiment utiles. M. Héron de Villefosse, au contraire, en combinant à l'aide du calcul les résultats d'observations relatives aux mines, avec les résultats connus d'étendue et de population de chaque pays, nous présente des rapports numériques de richesse minérale absolue et de richesse minérale relative pour l'Espagne, tant en Europe qu'en Amérique; pour le Portugal, les États-Unis d'Amérique, la Grande-Bretagne, la Russie, la Suède, les États Danois, la Monarchie Autrichienne, les royaumes de Saxe, de Bavière, de Prusse, de Westphalie; pour l'Empire français, et pour le grand-duché de Berg. Le tableau statistique de la richesse minérale des principales puissances chez lesquelles fleurit l'exploitation des mines, tel qu'on le trouve page 240 de l'ouvrage, indique les lieux où sont situées les mines et les usines les plus célèbres; la nature et la quantité de matières *premières* (1) que l'on obtient annuellement.

Ce tableau, où le lecteur voit d'un coup d'œil quelle quantité d'or, d'argent, de mercure,

(1) M. Héron de Villefosse nomme dans le cours de son ouvrage, *matières premières*, les objets que l'industrie génératrice des mines et usines fournit à l'industrie manufacturière. Les métaux parvenus à l'état de pureté qui leur donne leur nom dans le commerce, sont des *matières premières*, parce qu'ils reçoivent toutes sortes de formes dans les manufactures, et que suivant le Dictionnaire de l'Académie française, *tout ce qui est susceptible de prendre des formes ultérieures est réputé matière première.*

de plomb, de cuivre, d'étain, de fer, de cobalt, de zinc, de houille, de soufre, de vitriol, d'alun, tel ou tel Etat de l'ancien et du nouveau continent obtient annuellement des mines exploitées sur son territoire, est suivi de recherches très-curieuses sur les mines et usines. L'auteur nomme les différentes sources où il a puisé tous les renseignemens qui ont servi de base à ses tableaux : ce sont tantôt des pièces officielles qui lui ont été communiquées, tantôt des rapports manuscrits de voyageurs éclairés, ou des ouvrages en langues étrangères, récemment publiés par des hommes d'un mérite supérieur et généralement reconnu ; c'est dans l'ouvrage même qu'il faudra désormais chercher ces précieux renseignemens, car ils ne sont pas susceptibles d'être analysés, étant eux-mêmes le fruit d'une analyse qui n'a rien admis de superflu. Ainsi, bornons-nous à indiquer, d'après les détails qui se trouvent dans l'ouvrage de M. Héron de Villefosse, que dans l'ensemble des pays énoncés ci-dessus, l'exploitation des mines et usines procure annuellement, d'après le terme moyen d'un grand nombre d'années :

Or.	76,763 ^{marcs.}
Argent.	3,784,029
Mercure.	39,660 ^{quint.} de 100 ^{liv.}
Plomb.	480,972
Cuivre.	382,186
Etain.	64,500
Fer en barres et fonte moulée.	15,180,543
Cobalt ; oxyde de cobalt (safran, smalt).	39,584

(Oxyde de zinc) ou calamine.	77,531 ^{quintaux.}
Houille et bois fossile.	261,716,000
Soufre.	16,444
Vitriol ; sulfate de fer, de cuivre ou de zinc.	37,944
Alun.	139,097

Dans ces nombres ne sont pas compris les produits très-importans du grand-duché de Berg, que l'auteur présente séparément page 442 ; non plus que les produits minéraux de l'Italie considérés à part, pag. 225 et pag. 423 ; non plus que ceux des Etats voisins des rives du Rhin, tels que Bade, Wirtemberg, Hesse-d'Armstadt et Nassau Usingen, qui sont l'objet d'un exposé particulier, pag. 226 et suivantes.

D'après les prix moyens que l'auteur énonce, comme base de ses laborieux calculs, la valeur des marchandises rapportées ci-dessus, comme le fruit de l'industrie génératrice des mines et usines, est annuellement une somme de 962,350,000 francs en produits bruts auxquels l'industrie manufacturière donne ensuite un prix infiniment plus considérable, ainsi que l'auteur le fait voir en plusieurs endroits par des faits authentiques. Remarquons encore avec lui, pag. 271, que « la valeur des produits annuels de toutes les mines d'or et d'argent du monde entier, est tout au plus le quart de celle que composent les autres matières premières extraites annuellement du sein de la terre, sans compter parmi celles-ci les pierres et les terres employées par les différents arts, et sans compter le sel que nous

» avons considéré séparément ». Notez que seulement pour l'Empire français, la valeur des substances minérales non comprises dans les tableaux de M. Héron de Villefosse (telles que les demi-métaux et les marbres, l'argile, le sable et la chaux), est estimée annuellement trente millions de francs.

Certes, de tels résultats, et plusieurs autres du même genre présentés par M. Héron de Villefosse, sont bien propres à fixer les idées sur l'importance relative des différens objets d'exploitation, et à réfuter les erreurs de ceux qui ne voyent de mines précieuses que celles d'or et d'argent. A son tableau synoptique du monde souterrain est annexé, pour chaque Etat, un exposé particulier de ce qui concerne ses mines et usines; chacun de ces exposés est accompagné de réflexions judicieuses que suggèrent à l'auteur les localités et les circonstances propres à chaque pays. Déjà nous avons dit comment le Hartz, comparé avec d'autres établissemens du royaume de Westphalie, a donné lieu de développer l'influence d'une bonne administration. En comparant les mines de l'Amérique avec celles du royaume de Saxe, ces dernières avec celles du Hartz, l'auteur fait voir que les procédés techniques applicables dans un endroit, ne le sont pas toujours dans un autre. L'exposé des productions minérales de l'Empire français et de la Grande-Bretagne, fournit l'occasion de prouver que les mines de houille et de fer contribuent plus à la prospérité d'un Etat, que les mines d'or et d'argent, quoique celles-ci soient re-

gardées comme le pactole fabuleux. Les mines de la Russie servent d'exemples pour établir une différence importante entre les mines d'un même genre, d'après la situation géographique et politique des pays qui les possèdent. La Suède, les Etats Danois, la Bavière, la Monarchie Autrichienne, les Etats-Unis de l'Amérique, le Portugal, et la France amènent tour à tour, et naturellement, des développemens essentiels, des rapprochemens intéressans; enfin, une foule de réflexions à l'aide desquelles l'auteur combat les fausses idées à mesure que les localités lui offrent pour ainsi dire un champ clos, et partout où des faits authentiques lui fournissent des armes. C'est assez dire qu'il les combat pour y substituer victorieusement des idées exactes et propres à porter la conviction dans les esprits les plus prévenus.

L'administration politique des mines et usines forme le sujet de la quatrième partie; c'était un des articles les plus importans que M. Héron de Villefosse eût à traiter, pour atteindre le but d'utilité qu'il s'est proposé en se livrant au travail dont il publie les résultats. Il ne suffisait pas de faire connaître la richesse minérale de chaque pays pour faire apprécier l'influence qu'elle peut y exercer sur la prospérité publique; il fallait de plus, examiner sur quel principe doit reposer l'administration des mines et usines; il fallait faire sentir que cette branche d'industrie diffère essentiellement de toutes les autres, et qu'elle périt bientôt, si elle n'est assurée par des lois sages fidèlement exécutées. Or, il n'est point d'objet sur lequel

Quatrième
partie.

on rencontre communément plus d'opinions erronées que sur les mines, et M. Héron de Villefosse, après avoir expliqué comment des hommes très-habiles dans certaines parties de l'économie politique avec lesquelles ils ont eu le tems de se familiariser, et qu'ils ont été à portée d'étudier à fond, ont pu prendre le change, trompés par de fausses analogies sur les mines qu'ils ne connaissaient pas, et qu'ils n'ont pu observer que très-superficiellement, entreprend de dissiper les nuages qui ont obscurci la vérité sur cette matière, au point d'en dérober la vue même à des esprits faits pour l'apprécier. Il s'agissait ici de combattre des erreurs qui se parent des noms des Smith et des Turgot, et pour cela, il ne fallait pas moins qu'une grande instruction, une logique serrée, et des exemples frappans. Telles sont les armes avec lesquelles M. Héron de Villefosse combat ses illustres adversaires. Des idées nettes, présentées avec une extrême clarté, un ton toujours décent, une modération digne d'être remarquée, l'amour de la vérité et du bien public, voilà ce qui caractérise la dissertation sur la législation des mines, par laquelle se termine l'ouvrage qui nous occupe. Des questions de la plus haute importance, sous le point de vue de l'économie politique, y sont développées et approfondies avec un art qui fait honneur à l'auteur. Comment doit-on considérer les mines d'après la nature des choses? A qui peuvent-elles et doivent-elles appartenir comme propriété? A qui peut et doit appartenir le droit de les exploiter? Comment ont-elles été consi-

dérées sous le point de vue de l'économie politique, par les différens peuples tant anciens que modernes? Pour résoudre ces questions avec ordre, l'auteur, commençant par écarter les analogies trompeuses, examine d'abord ce que les mines ne sont pas. On a souvent assimilé les mines à des trésors trouvés, à des biens-fonds, à des carrières, à des manufactures. Mais les mines ne sont rien de tout cela: « C'est » un genre de bien purement conditionnel, qui » ne peut exister, comme bien, qu'autant » qu'on l'utilise dans son ensemble et d'après » des principes d'administration déduits de sa » nature particulière. C'est un moyen de tra- » vail, et par conséquent, de prospérité publi- » que; c'est une source délicate d'objets de » première nécessité, qu'il est essentiel, pour » chaque Etat, de mettre à l'abri de la cupidité » et de l'inexpérience des spéculateurs ordi- » naires, parce qu'une spéculation de ce genre » veut des connaissances particulières, une » économie et un désintéressement de long » cours, enfin une prévoyance et une persévé- » rance qui excèdent la durée de la vie humaine. » C'est une propriété qui doit se transmettre » d'un siècle à l'autre, et que la société entière » risquerait de perdre bientôt, si quelques-uns » de ses membres pouvaient en disposer à leur » gré ». Vient ensuite la question, à *qui peut et doit appartenir la propriété des mines*. L'auteur fait observer d'abord qu'il n'existe aucune relation entre les divisions de la surface et la disposition des substances minérales dans le sein de la terre. En effet, les gîtes de miné-

raux, disposés généralement, soit en filons, soit en couches, soit en alluvions, présentent des solides dont la forme et la situation ne correspondent nullement à celle des terrains superficiels au sein desquels on les trouve. Ce n'est, cependant, que d'après la disposition naturelle des minéraux, que peut avoir lieu une exploitation régulière, conduite avec ensemble, durable, *complète*; c'est-à-dire, une exploitation vraiment utile à l'Etat et aux particuliers. Concluons donc, avec l'auteur, qu'une mine ne peut être l'accessoire de la propriété du dessus, qui, pour être mise à profit, a été divisée d'après des considérations toutes différentes de celles qui doivent diriger la jouissance utile de la propriété souterraine. On sait d'ailleurs que souvent l'exploitation d'un gîte de minéraux doit être ouverte sur un terrain autre que celui où le minerai se montre au jour. On sait, que presque toujours les dépenses inséparables des commencemens d'une exploitation utile, excèdent les moyens de fortune des propriétaires de la surface : or nul particulier ne peut être censé propriétaire d'un fonds dont la jouissance lui est impossible; nul n'a le droit de s'opposer à l'intérêt général; donc l'exploitation des mines, comme plusieurs autres objets d'utilité générale, comme le dessèchement des marais, les défrichemens des montagnes, le percement des routes et des canaux, doit être à la disposition du Souverain. De ces considérations, et d'autres, qui sont également puissantes, M. Héron de Villefosse déduit les principes de la législation des mines,

tels qu'ils sont admis dans les pays où elles sont administrées de la manière la plus avantageuse à l'Etat et aux particuliers. Les bases de cette législation sont le droit *régalien* (Bergregal), et la liberté des mines (Bergfreyheit.)

L'objet du droit *régalien* est que l'exploitation des mines soit encouragée, régularisée et réglée par le Gouvernement.

Droit régalien.

L'objet de la *liberté des mines* est que chacun puisse (sous l'autorité du Gouvernement) prendre part à la propriété souterraine, soit sur sa propriété, soit sur celle d'autrui, toujours en se conformant à des lois précises et conservatrices de la richesse minérale, et de la richesse agricole.

Liberté des mines.

Smith et Turgot ont soutenu des principes contraires : M. Héron de Villefosse réfute le premier en le combattant avec ses propres armes; il indique la cause des erreurs que cet illustre écrivain a soutenues : c'est qu'il a voulu appliquer aux mines des principes généraux qui ne conviennent qu'aux propriétés ordinaires. M. Héron de Villefosse fait voir très-clairement que l'intérêt individuel est en opposition avec l'intérêt général dans une mine livrée au caprice des propriétaires du terrain ou des concessionnaires. C'est ce qu'on a vu trop souvent dans certaines mines exploitées en France, où la propriété du dessus a été criblée de trous et perdue pour l'agriculture, tandis que, faute d'ensemble dans l'exploitation, la propriété du dessous est devenue inaccessible, et a été véritablement anéantie pour la société.

Quant à l'opinion de M. Turgot, qui regardait les concessions exclusives comme des monopoles, ce reproche pouvait être fondé pour des concessions immenses faites à des particuliers ou à des compagnies, sur toutes les mines d'une province. C'était un abus sans doute; mais ce n'est pas ainsi que s'applique le droit régalien dans le grand nombre de pays célèbres par leurs mines, dont M. Héron de Villefosse expose et compare la législation relativement à cet objet important. L'auteur est donc fondé à regarder, comme le *rêve d'un homme de bien*, le système du célèbre économiste qui voulait que les mines fussent exploitées pour le plus grand avantage de l'Etat, mais sans concession, *sans règlement*, et pourtant sans abus. Il oppose victorieusement à cette théorie trois principes déduits de la nature des mines et de la pratique de l'art. Le premier est fondé sur la nécessité de faire des avances considérables et de courir de gros risques pour mettre une mine en valeur, d'où résulte la nécessité d'assurer à un seul entrepreneur ou à une compagnie le droit exclusif de faire travailler les gîtes de minerais exploitables qui se trouvent dans une certaine étendue de terrain. Le second principe est fondé sur la nécessité d'obliger le propriétaire de la superficie, à consentir, moyennant un dédommagement tel qu'il demeure entièrement indemnisé, aux ouvertures nécessaires pour l'exploitation. Le troisième porte sur le danger des petites exploitations irrégulières. La doctrine de Smith et celle de Turgot, sur les mines; ont contre elles

l'opinion du célèbre Putter, qui est conforme à celle de beaucoup d'autres célèbres jurisconsultes, et de tous les hommes qui se sont fait un nom dans l'art des mines. Ainsi le raisonnement, l'expérience et l'autorité, sont pour M. Héron de Villefosse, lorsqu'il établit en principes.

1°. « Que le droit de disposer de la propriété » souterraine doit être distingué du droit de » disposer de la propriété agricole.

2°. » Que les mines doivent être exploitées » par des concessions faites au nom du Gou- » vernement, et que ces concessions doivent » être limitées, quant à l'espace, mais point » quant à la durée.

3°. » Qu'il est nécessaire que la loi donne ir- » révocablement au Souverain le droit régalien » des mines, non pour l'intérêt de son trésor, » mais pour l'intérêt public.

4°. » Qu'il sera le plus souvent avantageux à » l'Etat, que le Souverain applique son droit » régalien par le moyen de la *liberté des mines*, » telle qu'elle est définie dès l'introduction.

5°. » Enfin, que si la loi ne prononce pas le » mot de *propriété publique* ou de droit régalien » des mines, qui est le gage le plus sûr de leur » conservation, il sera bientôt indispensable » pour la prospérité des exploitations, que par » le fait, le Souverain exerce ce droit salutaire, » sous quelque dénomination qu'il puisse être » présenté; car, *telle est la force de la nature » des choses.* »

Nous regrettons de ne pouvoir suivre l'auteur dans les savantes recherches auxquelles il se livre, lorsqu'il examine jusqu'à quel point les principes qu'il vient d'établir ont été connus et appliqués chez différens peuples. La notice historique de l'administration des mines chez les nations anciennes et modernes, aux différentes époques de leur histoire, suffirait pour faire distinguer M. Héron de Villefosse comme un écrivain aussi profond qu'élégant. C'est une justice qui a déjà été rendue à son ouvrage par plusieurs auteurs d'un mérite reconnu tant en France qu'en Allemagne, où les papiers publics en ont annoncé la traduction.

Le plan qu'a suivi M. Héron de Villefosse est vaste; il embrasse tout son sujet; il le considère sous tous les rapports de l'art, de l'utilité publique et de l'avantage des particuliers. L'ordre qu'il a adopté est naturel, clair et simple; sa marche est facile à suivre, son style toujours pur; dans plusieurs endroits, il repose et distrait son lecteur par des peintures de mœurs très-piquantes, ou par des descriptions agréables et variées. Comme les lieux souterrains qu'il parcourt sont peu connus, son ouvrage, plein d'ailleurs d'instructions utiles, de vues nouvelles et profondes, a bien souvent tout l'intérêt d'un voyage. — Il ne nous reste qu'à former des vœux pour que le second volume de cet ouvrage, ayant pour objet la division technique, paraisse bientôt accompagné du Porte-feuille de l'*art des mines et usines*, que l'auteur nous promet. A juger de cet immense travail, par ce qui est déjà connu de l'Adminis-

tration

tration des mines de l'Empire, ce sera un recueil précieux de faits propres à constater l'état actuel de l'art des mines, à répandre les lumières dont les sciences l'ont environné de nos jours, et par conséquent, un recueil capable d'assurer les progrès de nos exploitations françaises. Les mines les plus célèbres s'y trouveront représentées géométriquement, et avec toutes les circonstances relatives au gisement et à l'exploitation en grand des diverses substances minérales. Les diverses machines et les divers fourneaux seront réunis dans ce beau recueil, dont l'exécution est assez avancée pour que nous puissions espérer de nous en voir en possession dans le courant de cette année. Jamais plan aussi vaste n'a été l'objet des travaux d'aucun de ces estimables écrivains que l'art des mines honore comme ses premiers bienfaiteurs. Le savant Ferber avait cependant espéré qu'il se trouverait un jour un homme digne de cette tâche importante, et c'était dans cette vue qu'il recueillait des faits précieux pour ce trésor futur des études souterraines (*Schatzkammer der bergmaennischen Wissenschaften*), ainsi qu'il nous l'apprend dans le discours préliminaire de son Opuscule sur les Mines de mercure d'Ydria, (voyez *Ferber's Beschreibung des Quecksilber-Bergwerks zu Ydria*). Félicitons-nous, qu'il ait été réservé à un officier des Mines de l'Empire français, d'entreprendre un tel travail dont les victoires de S. M. l'Empereur Napoléon pouvaient seules faciliter l'exécution, ainsi que nous l'avons exposé au commencement de cette notice. Espérons que le second volume et le Porte-feuille de l'ouvrage

Volume 29.

C

de M. Héron de Villefosse, répondront aux vœux du savant Ferber. C'est espérer que la continuation de l'important ouvrage de M. Héron de Villefosse, sera digne de figurer à côté du premier volume dont nous venons de rendre compte.

M É M O I R E

Sur un Produit métallurgique qui se forme dans quelques hauts fourneaux ;

Par M. BOUESNEL, Ingénieur au Corps impérial des Mines.

DANS les établissemens où l'on s'occupe de la fabrication du zinc et de celle du laiton, on se sert de calamine ou oxyde de zinc silicé ; mais la meilleure calamine ne contient, d'après les analyses publiées, que 0,68 d'oxyde de zinc.

Je vais faire connaître un produit des hauts fourneaux du département de Sambre et Meuse, plus riche en oxyde de zinc que les calamines, et qui peut être employé, avec avantage, aux mêmes usages.

Ce produit se forme à 2 m. plus bas que le gueulard, et immédiatement au-dessous de la première charge. Il y est en forme d'anneau, dont la hauteur est de 0^m,45 environ, et le profil, ou coupe verticale, un triangle curviligne. La base du triangle est couchée contre les parois du fourneau, et le sommet, qui correspond à la plus grande épaisseur de la matière, est très-rapproché de la partie inférieure de l'anneau, au point même que quelquefois le triangle est presque rectangle.

L'anneau est composé de couches principales qui se détachent facilement les unes des autres, à cause d'un enduit noir de poussière de charbon qui les sépare ; mais la matière de chaque couche est elle-même disposée par zones con-