

en extraire l'argent sans tirer parti du cuivre. Le *graugiltigerz*, ou cuivre gris antimonié, décrit par M. Karsten, se trouve à Tasco, et dans la mine de Rayas, au sud-est de Valenciana. L'argent muriaté qui se présente si rarement dans les filons en Europe, est au contraire très-abondant dans les mines de Catorce, de Fresnillo, et du Cerro de San Pedro, près de la ville de San Luis Potosi. Celui de Fresnillo est souvent d'un vert olive qui passe au vert poireau. De superbes échantillons de cette même couleur ont été trouvés dans les mines de Valloreca, qui appartiennent au district de los Alamos, dans l'intendance de Sonora. Dans les filons de Catorce, l'argent muriaté est accompagné de plomb molybdaté (*gelb-bleierz*), et de plomb phosphaté (*grün-bleierz*). D'après les dernières analyses de M. Klaproth, il paroît que l'argent muriaté d'Amérique est un mélange pur d'argent et d'acide muriatique, tandis que le *hornerz*

<sup>1</sup> Les minéralogistes distinguent aujourd'hui quatre espèces d'argent muriaté; savoir, le commun, le terreux, le conchoïde et le rayonné. Les deux dernières espèces, qui sont de la plus grande beauté, ont été décrites par M. Karsten: elles se trouvent

d'Europe contient de l'oxide de fer, de l'alumine, et surtout un peu d'acide sulfurique. La mine d'argent rouge fait une partie principale des richesses de Sombrerete, de Cosala et de Zolaga, près de Villalta, dans la province d'Oaxaca. C'est de ce minerai qu'on a extrait, dans la fameuse mine de la veta negra<sup>1</sup>, près de Sombrerete, plus de 700,000 marcs d'argent, dans l'espace de cinq à six mois. On assure que l'ouvrage à gradins montans qui a donné cette énorme masse de métal, la plus grande que jamais filon ait présentée sur un même point de sa masse, n'avoit pas trente mètres de longueur. La véritable mine d'argent blanc (*weissgiltigerz*) est très-rare au Mexique. Sa variété blanc grisâtre, très-riche en plomb, se trouve cependant dans l'intendance de la Sonora, dans les filons de Cosala, où elle est accompagnée de galène argentifère, d'argent rouge, de blende brune, de quartz et de baryte sulfatée. Cette dernière substance,

parmi les minéraux que j'ai rapportés du Pérou. (*Karsten, dans le Magazin der Berliner Gesellschaft Naturforschender Freunde, B. I, S. 156. Klaproth's Beiträge, B. IV, S. 10.*)

<sup>1</sup> Voyez Chap. VII, T. II, p. 27.

très-peu commune parmi les *gangues* du Mexique, se présente aussi au Real del Doctor, près de la Baranca de las Tinajas, et à Sombrerete, surtout dans la mine appelée la Campechana. Le spath-fluor n'a encore été trouvé que dans les filons de Lomo del Toro, près de Zimapan, à Polaños et à Guadalcazar, près de Catorce. Il y est constamment ou vert de pré, ou bleu violet.

Dans quelques parties de la Nouvelle-Espagne le travail du mineur est dirigé sur un mélange d'oxide de fer brun et d'argent natif, disséminé en molécules imperceptibles à la vue simple. Ce mélange ocreux, qu'au Pérou on appelle *paco*, et dont nous avons eu occasion de parler plus haut, est l'objet d'une exploitation considérable dans les mines d'Anganguero, dans l'intendance de Valladolid, de même qu'à Yxtepexi, dans la province d'Oaxaca. Les minerais d'Anganguero, connus sous le nom de *colorados*, ont l'aspect terreux. Près du jour, le fer oxidé brun y est mêlé d'argent natif, d'argent sulfuré et d'argent noir prismatique (*sprödglasserz*), tous trois dans un état de décomposition. A de grandes profondeurs, le filon d'Anganguero

n'offre plus que de la galène et des pyrites de fer peu riches en argent : aussi les *pacos* noirâtres de la mine de l'Aurora d'Yxtepexi, qu'il ne faut pas confondre avec les *negrillos* du Pérou, doivent leur richesse plutôt au *glaserz* qu'aux *filamens* imperceptibles de l'argent natif *ramuleux*. Le filon est très-inégal dans son produit, tantôt stérile et tantôt abondant. Les *colorados* de Catorce, surtout ceux de la mine de la Concepcion, sont d'un rouge de brique, et mélangés de muriate d'argent. En général, on observe au Mexique, comme au Pérou, que ces masses oxidées de fer, contenant de l'argent, sont propres à la partie des filons qui est plus voisine de la surface de la terre. Aux yeux des géologues les *pacos* du Pérou offrent une analogie très-frappante avec les masses terreuses qu'en Europe les mineurs appellent le *chapeau* de fer des filons (*eiserne huth*).

L'argent natif, beaucoup moins abondant en Amérique qu'on ne le suppose généralement, s'est trouvé en masses considérables, quelquefois du poids de plus de deux cents kilogrammes, dans les filons de Batopilas,

situés dans la Nouvelle-Biscaye. Ces mines, foiblement exploitées aujourd'hui, sont au nombre des plus septentrionales de la Nouvelle-Espagne. La nature y présente les mêmes minerais qu'on trouve dans le filon de Kongsberg, en Norwège. Ceux de Batopilas contiennent de l'argent filiforme, dendritique et tricoté, traversant des couches de chaux carbonatée. D'ailleurs, le *glaserz* accompagne constamment l'argent natif dans les filons du Mexique, comme dans ceux des montagnes d'Europe. On trouve ces deux minéraux fréquemment réunis dans les mines extrêmement riches de Sombrete, de Madroño, de Ramos, de Zacatecas, de Tlapujahua et de Sierra de Pinos. On reconnoît aussi de temps en temps de petits rameaux ou des filamens cylindriques d'argent natif dans le célèbre filon de Guanaxuato; mais ces masses n'ont jamais été si considérables que celles qu'on a tirées anciennement de la mine del *Encino*, près de Pachuca et de Tasco, où l'argent natif est renfermé quelquefois dans des feuillet de sélénite. A Sierra de Pinos, près de Zacatecas, ce dernier métal est cons-

tamment accompagné de cuivre bleu rayonné (*strahlige kupferlazur*), cristallisé en petits prismes à quatre faces.

Une très-grande partie de l'argent que fournit annuellement l'Europe, est due au plomb sulfuré argentifère (*silberhaltiger bleiglanz*) qui se trouve tantôt sur les filons qui traversent les *montagnes primitives et de transition*, tantôt sur des *couches* particulières (*erzflöze*), dans des roches de *formation secondaire*. Dans le royaume de la Nouvelle-Espagne, la plupart des filons offrent aussi un peu de galène argentifère; mais il n'y a qu'un très-petit nombre de mines dans lesquelles les minerais de plomb soient l'objet particulier de l'exploitation. On ne peut compter parmi ces dernières que les mines des districts de Zimapan, du Parral, et de San Nicolas de Croix. J'ai observé qu'à Guanaxuato, comme dans plusieurs autres mines du Mexique, et comme partout en Saxe, les

<sup>1</sup> On peut citer comme des galènes éminemment riches en argent, et à très-petits grains, celles de la nouvelle mine de Talpan, dans le Cerro de las Vigas, appartenant au district de Hostotipaquillo. Cette galène, qui passe quelquefois au *plomb sulfuré compact*

galènes contiennent d'autant plus d'argent, qu'elles ont le grain plus petit.

Une quantité d'argent très-considérable est fournie par la fonte des pyrites martiales (*gemeine schwefelkiese*), dont la Nouvelle-Espagne offre des variétés quelquefois plus riches que le *glaserz* même. On en a trouvé à Real del Monte, sur le filon de la Biscaina, près du puits de San Pedro, dont le quintal contenoit jusqu'à trois marcs d'argent. A Sombrerete, la grande abondance de pyrites disséminées dans la mine d'argent rouge, entrave beaucoup le procédé de l'amalgamation.

Nous venons d'indiquer les minerais qui fournissent l'argent mexicain; il nous reste à examiner quelle est la *richesse moyenne* de ces minerais, en les considérant tous mêlés ensemble. C'est un préjugé très-répandu en Europe, que de grandes masses d'argent natif sont extrêmement communes au Mexique et au Pérou, et qu'en général les mines d'argent minéralisé, destinées à l'amalgamation ou à l'antimonial (*bleischweif*), est accompagnée de beaucoup de pyrites cuivreuses, et de chaux carbonatée.

la fonte, y contiennent plus d'onces ou plus de marcs d'argent au quintal, que les *minerais maigres* de la Saxe et de la Hongrie. Imbu de ce même préjugé, j'ai été doublement surpris, à mon arrivée dans les Cordillères, de trouver que le nombre des *mines pauvres* surpasse de beaucoup celui des mines que nous désignons en Europe par le nom de *riches*. Un voyageur qui visite la fameuse mine de la Valenciana, au Mexique, après avoir examiné les *gîtes métallifères* de Clausthal, de Freiberg et de Schemnitz, a de la peine à concevoir comment un filon qui, dans une grande partie de sa *puissance*, renferme l'argent sulfuré, disséminé dans la *gangue* en parcelles presque imperceptibles, peut fournir régulièrement par mois trente mille marcs, c'est-à-dire, une quantité d'argent égale à la moitié de celui que fournissent toutes les mines de la Saxe dans l'espace d'une année.

Il n'est pas douteux qu'on n'ait extrait des mines de Batopilas, au Mexique, et de celles de Guantabajo, au Pérou, des blocs d'argent natif (*papas de plata*) d'un poids énorme; mais en étudiant attentivement l'histoire des principales mines de l'Europe, on trouve que

les filons de Kongsberg, en Norwège, ceux de Schneeberg, en Saxe, et le fameux *amas de minerais* du Schlangenberg, en Sibérie, ont offert des masses beaucoup plus considérables. En général, ce n'est pas par la grandeur des blocs que l'on peut juger de la richesse des mines de différens pays : la France entière ne produit par an que 8000 marcs d'argent ; et cependant il y existe des filons (ceux de Sainte-Marie-aux-Mines) dont on a tiré des masses informes d'argent natif, du poids de trente kilogrammes.

Il paroît que sous tous les climats, lors de la formation des filons, l'argent a été inégalement réparti ; tantôt concentré sur un même point, tantôt disséminé dans la *gangue*, et allié à d'autres métaux. Quelquefois au milieu des minerais les plus pauvres, on trouve des masses d'argent natif très-considérables ; phénomène qui paroît dépendre d'un jeu particulier des affinités chimiques dont nous ignorons le mode d'action et les lois. L'argent, au lieu d'être caché dans des galènes ou dans des pyrites peu argentifères ; au lieu d'être réparti dans toute la *masse du filon*, sur une étendue très-grande, est réuni dans

un seul bloc : alors la richesse d'un point peut être considérée comme la cause principale de la pauvreté des minerais voisins ; et l'on conçoit, d'après cet aperçu, pourquoi les parties les plus riches d'un filon se trouvent séparées les unes des autres par des portions de *gangue* qui sont presque dénuées de métaux. Au Mexique, comme en Hongrie, de grandes masses d'argent natif et de *glaserz*, ne paroissent que *par rognons* : les roches composées présentent les mêmes phénomènes que les *masses* de filons. En examinant avec soin la structure des granites, des syénites et des porphyres, on découvre les effets d'une attraction particulière dans les cristaux de mica, d'amphibole et de feldspath, dont un grand nombre sont accumulés dans un même point, tandis que les parties voisines en sont presque entièrement dépourvues.

Cependant, quoique le nouveau continent n'ait pas offert jusqu'ici l'argent natif en blocs aussi considérables que l'ancien, ce métal se trouve plus abondamment dans un état de pureté parfaite au Pérou et au Mexique, que partout ailleurs sur le globe. En énonçant cette opinion, je ne considère pas

L'argent natif qui se présente sous la forme de lames, de rameaux, ou de filamens cylindriques, dans les mines de Guantahajo, de Potosi et de Gualgayoc, ou dans celles de Batopilas, de Zacatecas et de Ramos; je me fonde plutôt sur l'énorme abondance des minerais appelés *pacos* et *colorados*, dans lesquels l'argent n'est pas *minéralisé*, mais disséminé en parcelles si petites, qu'elles ne peuvent être aperçues qu'au moyen du microscope.

Il résulte des recherches qui ont été faites par le directeur général des mines du Mexique, Don Fausto d'Elhuyar, et par plusieurs membres du conseil supérieur des mines, qu'en réunissant tous les minerais d'argent qui sont annuellement extraits, on trouveroit après le mélange, que leur *richesse moyenne* est de 0,0018 à 0,0025 d'argent, c'est-à-dire, pour parler le langage commun des mineurs, qu'un quintal de minerai (de cent livres ou de 1600 onces) contient trois à quatre onces d'argent. Ce résultat important est confirmé par le témoignage d'un habitant de Zacatecas, qui a dirigé de grandes opérations métallurgiques dans plusieurs districts de mines de la Nouvelle-

Espagne, et qui vient de publier un ouvrage très-intéressant sur l'amalgamation américaine. M. Garcès<sup>1</sup>, que nous avons déjà eu occasion de citer plus haut, dit expressément, « que la grande masse des minerais mexicains est si pauvre, que les trois millions de marcs d'argent que produit le royaume dans de bonnes années, sont extraits de dix millions de quintaux de minerais traités en partie par la fonte, en partie par le procédé de l'amalgamation. » D'après ces nombres, la richesse moyenne ne s'éleveroit qu'à  $2\frac{2}{5}$  onces par quintal, résultat qui contraste singulièrement avec l'assertion d'un voyageur<sup>2</sup> d'ailleurs très-estimable, qui rapporte que les filons de la Nouvelle-Espagne sont d'une richesse si extraordinaire que les indigènes en négligent l'exploitation, lorsque les minerais contiennent moins du tiers de leur poids en argent, ou soixante-dix marcs par

<sup>1</sup> *Nueva Theorica del beneficio de los metales*, por Don Joseph Garcès y Eguia, Perito facultativo de minas y Primario de beneficios de la mineria de Zacatecas. (Mexico, 1802), p. 121 et 125.

<sup>2</sup> Le jésuite Oeh. (*Murr's Nachrichten vom spanischen Amerika*, T. I, p. 236.)

quintal. Comme on a répandu en Europe les idées les plus erronées sur le contenu des minerais de l'Amérique, je vais donner des notions plus détaillées sur les districts de mines de Guanaxuato, de Tasco et de Pachuca, que j'ai visités.

A Guanaxuato, la mine du comte de la Valenciana a fourni, depuis le 1.<sup>er</sup> janvier 1787 jusqu'au 11 juin 1791, la somme de 1,757,052 marcs d'argent qui ont été extraits de 84,568 *montones* de minerais. Dans le tableau qui présente l'état général de la mine, un *monton* est évalué à 32 quintaux, ou à  $9\frac{4}{100}$  *cargas*; d'où il résulte que la richesse

<sup>1</sup> *Estado de la mina Valenciana, remitido por mano del Excellentiss. Señor Virey de Nueva España al Secretario de Estado Don Antonio Valdés.* (Manuscrit.) J'ai suivi les nombres que présente ce tableau formé par l'administrateur de la Valenciana, Don Joseph Quixano. On compte d'ailleurs un *monton* (amas de minerais réduit en poudre), à Guanaxuato, à 35; à Real del Monte, Pachuca, Zultepèque et Tasco, à 30; à Zacatecas et à Sombrete, à 20; à Fresnillo, à 18; et à Bolaños, à 15 quintaux. A Guanaxuato, la *carga* est évaluée généralement à 14 *arrobos*; de sorte que 10 *cargas* y forment un *monton*. (Garcés, p. 92.) Comme on détermine la richesse

moyenne des minerais étoit, il y a vingt ans, de  $5\frac{1}{10}$  onces d'argent par quintal. En faisant le même calcul sur le produit de la seule année 1791, on trouve  $9\frac{5}{10}$  onces par quintal. A cette époque, où la mine étoit dans l'état le plus florissant, il y avoit sur la masse totale des minerais :

$\frac{5}{1000}$ de minerais riches ( <i>polvillos</i> et <i>xabones</i> ), contenant au quintal,	marcs.	onces.
	22	3
$\frac{28}{1000}$ de minerais riches ( <i>apolvilado</i> ),	9	3
$\frac{152}{1000}$ de minerais riches ( <i>blanco bueno</i> ),	3	1
$\frac{815}{1000}$ de minerais pauvres ( <i>granzas</i> , <i>tierras ordinarias</i> , etc.),		3

La quantité des minerais riches étoit par conséquent, à celle des minerais pauvres, à peu près en raison de 3 à 14. Les minerais qui ne contenoient que trois onces au quintal, fournissoient, en 1791 ( nous ne parlons toujours que de la seule mine de Valenciana), plus

des minerais d'après le contenu du *monton*, la connoissance exacte de cette mesure est d'une grande importance dans les calculs métallurgiques.

de 200,000 marcs d'argent, tandis qu'il y avoit assez de minerais riches ( de 5 à 22 marcs au quintal ) pour donner un produit de plus de 400,000 marcs. Aujourd'hui la *richesse moyenne* de tout le filon de Guanaxuato peut être évaluée à quatre onces d'argent par quintal de minerais. La partie sud-ouest du filon, celle qui traverse la mine de Rayas, présente cependant des minerais dont le *contenu* s'élève communément au delà de trois marcs.

Dans le district des mines de Pachuca, on divise, sur les *bancs de triage*, les produits du filon de la Biscaina en trois classes, dont la richesse varioit en 1805, de 4 à 20 marcs le *monton* de 30 quintaux. Les minerais de la première classe, qui sont les plus riches, contiennent 18 à 20; ceux de la seconde classe, 7 à 10 marcs. Les mines les plus pauvres, qui forment la troisième classe, ne sont évaluées qu'à 4 marcs d'argent par *monton*. Il en résulte que dans le triage, le *bon* est de  $4\frac{8}{10}$  à  $5\frac{5}{10}$ ; le *médiocre*, de  $1\frac{8}{10}$  à  $2\frac{7}{10}$ ; et le *moindre*, de  $1\frac{3}{50}$  onces d'argent par quintal.

Dans le district des mines de Tasco, les minerais de Tehuilotepec contiennent, dans

une *tarea* de quatre *montones* ou de 100 quintaux, 25 marcs d'argent; ceux de Guautla en donnent 45: leur richesse moyenne est par conséquent de 2 à  $5\frac{6}{10}$  onces d'argent par quintal de minerais.

Ce n'est donc pas, comme on l'a cru trop long-temps, par la richesse intrinsèque des minerais, c'est plutôt par la grande abondance dans laquelle ils se trouvent au sein de la terre, et par la facilité de leur exploitation, que les mines de l'Amérique se distinguent de celles de l'Europe. Les trois districts de mines que nous venons de citer, fournissent eux seuls annuellement plus d'un million de marcs d'argent; et d'après l'ensemble de ces données, nous ne pouvons douter que le *contenu* moyen des minerais mexicains ne s'élève, comme nous l'avons annoncé plus

<sup>1</sup> Les minerais d'argent du Pérou ne paroissent en général pas plus riches que ceux du Mexique: on évalue leur *contenu*, non par *monton*, mais par *caxon* (caisse), qui a 24 *cargas*, en comptant chaque *carga* à 10 *arobas*, ou à deux quintaux et demi. Au Potosi, la *richesse moyenne* des minerais est de  $\frac{55}{100}$ ; dans les mines de Pasco, de  $1\frac{5}{50}$  onces par quintal.