



CHAPITRE III.

Le Sous-sol.—Les Roches.

La richesse minière des Etats Unis Mexicains est proverbiale depuis des siècles et le temps, en son cours, est venu la confirmer de plus en plus, tant à cause des fabuleuses quantités de métaux que l'on a extraits de son sol qu'à cause de la variété exceptionnelle des gîtes métallifères que l'on a trouvés.

La grande zone minière mexicaine a une étendue de plus de 1600 milles du N.O. au S.E. c'est à dire dans la direction de la grande chaîne de montagnes de la Sierra Madre, depuis le N. de l'Etat de Sonora jusqu'au S. de celui d'Oaxaca. Le vaste parallélogramme que forme cette zone a 250 milles de large.

Les mines les plus riches ont été trouvées généralement sur le côté occidental de cette Sierra à une élévation de 3000 à 8000 pieds au-dessus du niveau de la mer, dans des roches primitives et de transition, rarement dans des roches secondaires. La plus grande partie des minerais d'or et d'argent se présentent

sous forme de veines, selon l'opinion de M. l'Ingénieur Santiago Ramírez, et leur exploitation date de bien avant la conquête.

Les principaux centres miniers de la grande zone métallifère mexicaine sont les suivants d'après M. García Cubas:

Etat de Sonora.

Arizona, Zubiata, Jamaica, Cobre, San Antonio, Bronces, San Javier, Aigamé y Alamos.

Etat de Chihuahua.

Batopilas, Jesús María, Cusihuiriachic, Concepción, Magurichic, Guazapares, Urique, Guadalupe y Calvo, San Francisco del Oro et Hidalgo del Parral.

Etat de Sinaloa.

Guadalupe de los Reyes, San José de Gracia, Alisos, Joya, Cosalá, Pánuco, Copala y Rosario.

Etat de Durango.

Sianore, Indé, El Oro, Guanaceví, Topia, Canelas, Gavilanes, San Dimas, Tominil, Guarisamey, Ventanas, Corpus, Comitalá, Durango, Cuencamé, Noria Avino, Coneto et San Juan de Guadalupe.

Etat de Zacatecas.

Zacatecas, Veta grande, Pánuco, Fresnillo, Plateiros, Potrero, Mazapil, Pico de Teyra, Bonanza, Mezquital, Sombrerete, Chalchihuites, Pinos et Mezquital del Oro.

Etat d'Aguascalientes.

Asientos et Tepezalá.

Etat de Jalisco.

Bolaños, Hostotipaquillo, Reyes, Bramador, Estancia, Cuale, San Sebastián, Comanja et Pihuamo.

Etat de San Luis Potosí.

Catorce, Charcas, Guadalcazar, Cerro de San Pedro, Bernalejo et Ramos.

Etat de Guanajuato.

La Luz, Rayas, Valenciana, Santa Rosa, Monte de San Nicolás, Sirena, Villalpando, Nayal, Santa Ana, San Bruno, Joya, Mejiamora, Ovejera, Durazno, Atarjea, Gato, San Pedro de los Pozos, Xichú et San Luis de la Paz.

Etat de Querétaro.

El Doctor, Maconi et Escamela.

Etat d'Hidalgo.

Pachuca, Real del Monte, Atotonilco el Chico, Zimapán, Jacala, Cardenal, La Bonanza, La Pechuga, Santa Rosa Capula et Tepenené.

Etat de México.

Mineral del Oro, Temascaltepec, Sultepec, El Cristo et Zacualpan.

Etat de Michoacan.

Tlalpujahua, Anganguero, Curucupasco, Inguarán, Churumuro et Coalcomán.

Etat de Guerrero.

Tasco, Tehuilotepic, Pregones, Juliautla, Huitzucó, Limón, Ajuchitlán, Tepantitlán, San Nicolás, Tetela de Coronilla, Santa Cristina et Chocomatlán.

Etat de Morelos.

Huautla.

Etat de Puebla.

Tetela del Oro, La Preciosa, Chiautla, Epatlán, Tecomatlán, Chietla, Acatlán.

Etat de Veracruz.

Tatatila et Zomelahuacán.

Etat d'Oaxaca.

Ixtlán, Villa Alta, Teoxomulco et Peras.

A cette nomenclature il faut ajouter les camps miniers des Etats de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas et Basse Californie qui se trouvent en dehors de la zone mentionnée. La plupart d'entre eux sont du reste abandonnés, comme ceux de la Sierra de Jimulco, de Homes et autres dans le Coahuila; Iguana, Montañas et Minas dans le Nuevo León; et ceux de la Sierra de San Carlos dans le Tamaulipas, etc.

En outre, il convient de citer comme en dehors de la zone mentionnée, les centres miniers du Territoire de Tepic, qui sont nombreux et assez riches mais non encore bien exploités.

MM. les Ingénieurs A. Aldasoro et Manuel M. Contreras ont dit une grande vérité en avançant que la richesse minière du Mexique est encore inconnue puisqu'on n'a pas étudié dans toute l'étendue de la République la composition de chaque kilomètre carré jusqu'à mille mètres de profondeur, comme on l'a fait en Prusse, par exemple.

La distribution des minerais des endroits cités est très irrégulière. Les massifs les plus riches se rencontrent généralement parmi les dépressions formées dans les filons par les brisures des ravins et se présentent en poches ou, dans les veines horizontales, filons avec couches, en dépôts et en poches et massifs.

Les meilleures mines ont été celles qui ont produit des quantités immenses de minerai pauvre et on trouverait encore beaucoup de minerais dont l'extraction et le traitement ne laisseraient pas de profits, à cause de la basse loi en métal, si on s'en rapportait à l'opinion autorisée de M. de Humboldt; mais, ce qui était vrai de son temps, ne l'est plus aujourd'hui, grâce aux nouveaux procédés scientifiques et ce traitement pourrait être rémunérateur.

On rencontre fréquemment du minerai à fleur de terre.

Pour donner une idée de la variété de nos mines nous allons en donner un léger aperçu:

ACIDES ET OXYDES MINÉRAUX.

Quartz anhydre.—Le cristal de roche abonde au Mexique dans différentes veines minérales, et l'on rencontre beaucoup de cristaux détachés sur les routes, par exemple, aux environs de San Juan de los Llanos (Puebla) et en beaucoup d'autres lieux. Le *quartz aérohydre* se trouve à Real del Monte (Hidalgo); l'*améthyste* dans les veines de Guanajuato, de Zacatecas, etc.; le *silex ferrugineux* à Guanajuato, etc.

Quartz anhydre cryptocristallin.—La chalcédoine se trouve dans les veines en incrustations et en minerai; on trouve à Metztitlan (Hidalgo) une variété de chalcédoine bleue très fine.

Le *silex* se trouve en grandes quantités à Izucar (Puebla) et en beaucoup d'autres endroits. Le *quartz lydien* se présente en couches, veines et nœuds dans beaucoup de nos montagnes calcaires de la période mésozoïque. La *cornaline* se trouve à Zimapán (Hidalgo), l'*agate* à Oquila (Jalisco), les *géodes* dans les Etats de Puebla, Guerrero, Querétaro, etc.

Quartz hydraté.—Les opales, semi-opales, etc., ont été rencontrées généralement en nœuds et capes de peu d'extension, dans les cavités et couches de séparation des porphyres, trachytes et autres roches ignées. Le gisement opalifère le plus important, par le nombre et les variétés d'opales qu'il contient, est celui de la propriété de Esperanza à dix lieues au nord ouest de San Juan del Río (Etat de Querétaro). Il y en a aussi dans le district de Amealco, du même Etat.

Magnésite.—A l'usine métallurgique de "La Encar-

nación" (Hidalgo) on exploite un riche gisement de magnésite qui se trouve dans la chaux mésozoïque de la colline de "Cangando" qui veut dire "Pierre bleue" en langue otomi.

Le fer magnétique trouvé dans cet endroit contient un peu d'or.

Il y en a aussi dans la colline de Ameca (Jalisco), dans les Etats de Durango, Michoacán, et dans la plus grande partie des gisements de fer, soit seul, soit mélangé à l'hématite et au fer gris.

Hématite.—Monsieur l'Ingénieur Mariano Bárcena dit avoir vu des exemplaires de fer poli, provenant de Real del Monte (Hidalgo) et d'autres de la Mesa de los Caballeros (Zacatecas). On en rencontre aussi dans d'autres endroits, par exemple, dans la colline de Acatún (Guanajuato).

Le *fer micacé* se trouve dans beaucoup de nos gisements de fer.

Le *fer écumeux* se trouve en masses ou en revêtements très faibles.

L'*hématite compacte*, le *fer hématique*, le *fer argileux*, les *argiles ferrugineuses* et le *fer rouge globeux* se trouvent aussi en différents endroits, en plus ou moins grande abondance.

Goéthite.—On la rencontre dans diverses régions du pays.

Limonite.—Le *fer compact* et le *fer caverneux* se trouvent principalement dans les Etats de Michoacán et d'Hidalgo; le *fer gris-ocré* dans les mines de Las Aguas (Querétaro); le *fer granuleux* en fragments ronds de diverses grosseurs, existe en abondance dans

les argiles ferrugineuses de Santa María de los Alamos (Hidalgo).

SILICATES.

I GROUPE DES FELDSPATHS.

Feldspath commun.—Le feldspath orthoclase se trouve en cristaux disséminés dans les porphyres. La variété vitreuse abonde dans les Arachites et les porphyres trachitiques si communs dans le pays.

L'obsidienne se trouve en abondance dans beaucoup de nos terrains volcaniques. Sur les versants des montagnes de Tequila (Jalisco) et de là jusqu'au village de la Magdalena, route de Tepic, on rencontre d'importantes masses d'obsidienne noire, incrustées ou formant des veines de formation basaltique. Il y en a aussi en abondance sur les hauteurs de "Las Navajas" (Hidalgo).

L'obsidienne à taches rouges vient de Pénjamo (Guanajuato).

La résinite se trouve dans les terrains volcaniques, en masses, digues et veines, quelquefois saupoudrées de cristaux de feldspath formant porphyre.

Le *feldspath perlé* se trouve dans les mêmes conditions que la résinite, sur beaucoup de points du pays.

Il y en a de notables quantités aux environs des sources thermales de Tequisquiapan (Querétaro).

On rencontre dans le ravin de Ibarra, tout près de Guadalajara, des *sphérolithes* détachés, de forme parfaitement sphérique; le Musée National de Mexico en possède quelques exemplaires.

Feldspath oligoclase.—*Feldspath* (abbite).—Le premier se rencontre dans les obsidiennes de Zimapán (Hidalgo) et le second dans quelques montagnes de porphyre du Cantón de Lagos (Jalisco).

II GROUPE DES AMPHIBOLES.

La trémolite se trouve à Zimapán aux environs de Jalapa, ainsi que sur certains points de l'Etat de Guanajuato.

L'actinolite où pierre brillante se trouve fréquemment en filons et veines, mélangée au fer magnétique à la pyrite, à la chalcopryrite, etc.; elle existe dans les mines de cuivre de Tepezalá (Aguascalientes) mélangée à la pyrite de cuivre.

L'asbeste se trouve généralement mélangée à la serpentine; on la rencontre aussi dans les gisements métallifères de Catorce (Etat de Zacatecas) et de Zacualtipán (Hidalgo).

L'amiante et le *liège fossile* ont été également trouvés dans la première des localités que nous venons de citer et dans les mines de La Luz (Guanajuato) et de Huetamo (Michoacán).

La hornblende existe dans la composition des roches appelées syénite, diorite, et dans celle de quelques porphyres et granites; elle se montre sous forme de petits cristaux dans la pierre de *chiluca* de Mexico et lui donne un aspect magnifique.

La pargasite se trouve à Pargas, dans les spaths calcaires. D'après M. Castillo, on la trouve mélangée au mica gris tumbac, en calcaire granuleux; elle provient probablement de Tehuacán.

On n'a pas signalé de localité mexicaine particulièrement riche en *smaragdite*; il doit pourtant y en avoir dans le pays, car on a découvert des idoles aztèques faites de ce minerai et il est probable que les indigènes n'allaient point le chercher à de grandes distances.

III GROUPE DE LA PYROXÈNE.

Les roches volcaniques sont si communes au Mexique, que dans beaucoup d'endroits on rencontre les variétés de pyroxènes (augite, diopside, salilite, etc.). La *fasaïtte* que l'on peut considérer comme une des variétés les moins communes, a été découverte par M. Bárcena dans quelques roches provenant du cratère du Popocatepetl.

IV GROUPE DES MICAS.

La *moscovite* ou mica commun se trouve dans notre pays en beaucoup d'endroits. A Etzatlán (Jalisco) elle se présente sous forme de lames d'assez grande dimensions, et, sous l'aspect de petites lames dorées, dans beaucoup de porphyres trachytiques comme ceux de Tepeyac (Vallée de Mexico) et dans quelques basaltes, comme à Puebla. Le mica apparaît souvent sous cette forme dans les alluvions, ce qui l'a fait prendre assez fréquemment pour de l'or.

V GROUPE DES SILICATES MAGNÉSÉS.

Talc.—On le trouve assez souvent, spécialement dans les roches métamorphiques. Il y en a sur les hauteurs de Jacala (Hidalgo), sous forme de veines

et mélangée au minerai d'argent, ce qui lui donne une apparence de calcaire crétacé; on en trouve aussi, dit M. Castillo, à Ipala (Jalisco).

Serpentine.—La serpentine se rencontre sous forme de veines de formations généralement métamorphiques.

On ne cite aucune localité du Mexique où abonde la serpentine: Les anciens Mexicains nous ont laissé cependant beaucoup d'idoles et autres objets taillés dans cette pierre.

VI GROUPE DU KAOLIN ET DES ARGILES.

Le *Kaolin* se trouve à Jiutepec (Morelos) et en d'autres endroits de la République.

Argiles.—Les argiles propres à la fabrication de la porcelaine et de la poterie courante, abondent au Mexique:

L'argile de Salamanca (Guanajuato) est employée depuis plusieurs années pour la fabrication d'une porcelaine d'assez bonne qualité.

La terre pour la poterie et la tuilerie se trouve en beaucoup d'endroits; on fait mention spéciale, à cause de ses qualités, de l'argile de Tonalán, San Andrés, San Pedro. A divers endroits aux alentours de Guadalajara, elle est très plastique, et exhale une odeur argileuse prononcée et assez agréable.

Les fabriques de porcelaine de Mexico, emploient l'argile de Salamanca, Zamaltipan et Serrano.

VII GROUPE DES GRENATS.

On en trouve à Xonotla, Zimapán, San José del

Oro, Zomelahuacán, Perote, dans les environs de Leon, etc. M. Bárcena a trouvé des grenats dans les couches de séparation du porphyre trachytique à "La Lechería" et des mélanites ou grenats noirs sur les hauteurs de Guadalupe (Vallée de Mexique). Il possède, en outre, des échantillons de grenat rouge de l'Etat de Chihuahua, et en a trouvé, quoique de petite dimension, dans les terrains d'alluvion, situés au pied de la colline de San Antonio (Vallée de Ameca, Jalisco).

Les grenats les plus beaux qui aient été trouvés au Mexique sont, sans contredit, ceux de la Vallée de Xalostoc (Tlaxcala.)

VIII GROUPE DES SULFATES.

La *Pierre à Plâtre* abonde dans le pays; on cite particulièrement les gisements de Comandu et Santiago (Basse-Californie) et ceux de Tamazula (Jalisco) où il existe des couches de marbre avec des jaspes blancs et noirs. A Hostotipaquillo, dans le même Etat, on exploite le gypse; à Guadalcazar (San Luis), abonde la variété feuilletée, ainsi que celle qui est composée, de texture, (granada).

La *couperose* se trouve généralement associée aux pyrites de fer; elle n'est d'ailleurs, que le résultat de la transformation de ce sulfure au contact de l'air humide.

Il y en a en dissolution dans beaucoup d'eaux, et les villes où l'on en trouve sont nombreuses; parmi les principales nous citerons, San Andrés (Michoacán) et San Antonio de las Huertas (Sonora).

IX GROUPE DES SULFATES.

Spath calcaire.—Les gisements de carbonate de chaux sont très abondants.

La roche appelée *Tecali* ou onyx mexicain, est un calcaire (estilaticia).

Le *sesquicarbonate de soude* est très commun dans le pays où il est connu généralement sous le nom de *Tequezquite*. Les principaux gisements sont ceux de la Vallée de Mexico, ceux de Zacoalco et Zayula (Jalisco) ceux de "La Salada" (Zacatecas), etc.....

X GROUPE DES CHLORURES.

Chlorure de sodium.—Les principaux gisements de sel gemme se trouvent sur les hauteurs de *Batuco* (Sonora), sur la colline Cuta (Sinaloa) et au Rocher Blanc ou Peñon Blanco (San Luis).

MINÉRAUX INDUSTRIELS.

Soufre natif.—Les principaux centres de production du soufre sont les suivants: San Antonio Guascaman (San Luis), Mapimí (Durango), Taximaroa (Michoacán), Popocatepetl (Mexico), Las Virgenes (Basse Californie) et le Pic d'Orizaba (Puebla et Veracruz).

Il y a du soufre dans d'autres endroits, mais il n'est pas exploité: à San Marcial (Sonora), Xilitlilla (Querétaro), Tlcozantitlan et Zumpango (Guerrero), Teziutlán, Atlixco et Ojo de San Pablo (Puebla), Temaxcalcingo et Ixtaccihuatl (Mexico).

Minerais aurifères.—On trouve dans beaucoup de localités mexicaines l'or en veines, dans les terrains