

Les mines françaises de plomb et de zinc

Paul Fénelon

Résumé

La France possède de très nombreux gisements de minerais de plomb et de zinc. Mais ces gisements, situés surtout dans les terrains métamorphiques des massifs hercyniens, sont d'accès difficile et de médiocre importance ; leur exploitation n'est guère rentable. A l'heure actuelle, seules sont l'objet d'une certaine activité les mines de la Loubatière, des Malines, de Croix de Pallières, de l'Orb et de Peyrebrune dans le Massif Central, de Pierrefitte dans les Pyrénées et de la Plagne dans les Alpes. Les minerais, enrichis sur place par flottation, sont expédiés aux fonderies de Viviez et de Noyelles-Godault. La production totale de minerai de plomb a atteint 16.620 t en 1954 et celle de zinc 19.168 t, soit respectivement 20 et 11,5 pour 100 de la consommation totale de la France. Pour le plomb, le déficit est comblé surtout par l'Afrique du Nord ; pour le zinc, aux apports des pays d'Outre-Mer s'ajoutent ceux de Belgique et de Norvège.

Citer ce document / Cite this document :

Fénelon Paul. Les mines françaises de plomb et de zinc. In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 26, fascicule 4, 1955. pp. 272-291;

doi : <https://doi.org/10.3406/rgpso.1955.4665>

https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1955_num_26_4_4665

Fichier pdf généré le 19/07/2018

LES MINES FRANÇAISES DE PLOMB ET DE ZINC

par P. FÉNELON

I. — CONDITIONS GÉNÉRALES

Sur son territoire métropolitain, la France possède une quarantaine de gisements de plomb et de zinc en cours d'exploitation ou susceptibles d'être exploités si les circonstances s'y prêtent. Leur répartition est étroitement liée à la présence des terrains cristallophylliens des massifs anciens. Ils font défaut dans les massifs granitiques et dans les bassins sédimentaires, sauf si les sédiments proviennent de la désintégration des roches métamorphiques. On les trouve plutôt dans les schistes et les calcaires faiblement métamorphisés du Massif Armoricain, du Massif Central, de la Zone axiale des Pyrénées, des massifs centraux des Alpes, dans les Maures et en Corse. Des traces seulement de minerai de plomb et de zinc subsistent dans les Vosges et l'Ardenne française (fig. 1).

Cette répartition se justifie par le mode de formation probable de ces gisements¹. Selon les hypothèses les plus vraisemblables ils proviendraient d'imprégnations dans les terrains sédimentaires pendant les périodes de métamorphisme. Sous l'influence de fortes pressions et à des températures élevées, des solutions, provenant des roches magmatiques encaissantes et riches en produits minéraux, pénétreraient dans les interstices des strates et y déposeraient, sous forme cristalline, des minerais de plomb et de zinc. Sans doute ces phénomènes mal connus sont-ils fort complexes. Mais, tels que les géologues les décrivent, ils suffisent à expliquer la localisation des gisements de galène et de blende dans certaines régions de France ainsi que l'étroite association de ces deux minerais, de telle sorte qu'il est difficile d'étudier les mines de plomb sans y comprendre également les mines de zinc. En outre, comme nous le verrons, les minerais envisagés comprennent aussi des pyrites de fer, du mispickel, de la magnétite, de l'arsenic, de l'or et une quantité appréciable d'argent. Dans presque tous les gisements

(1) E. RAGUIN, *Géologie des gites minéraux*. Paris, Masson et Cie, 1940.

de France, il est couramment question de plomb argentifère, quoique la teneur ne dépasse guère 1 kg de métal précieux pour une tonne de métal ordinaire. Ainsi, de nombreuses localités dénommées Largentière rappellent toujours dans la toponymie des

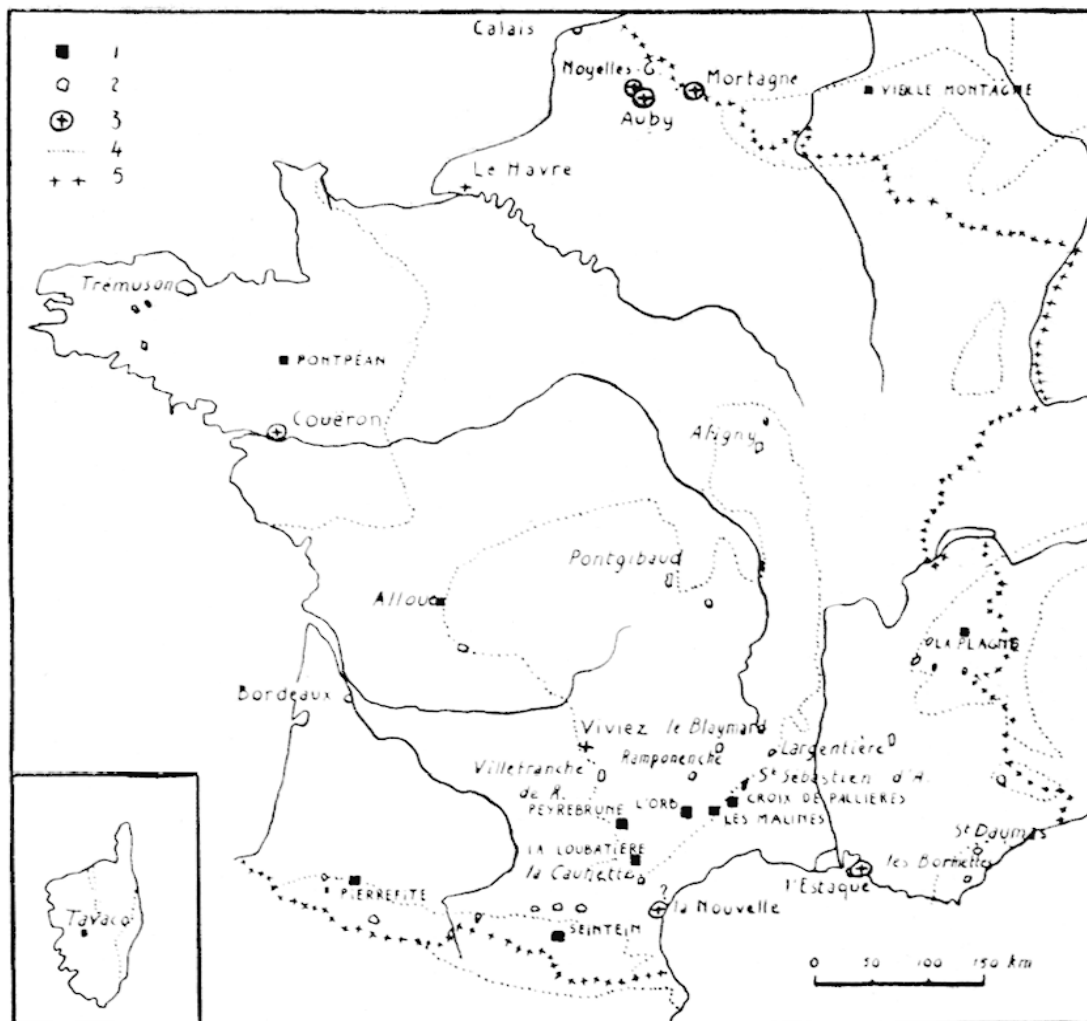


FIG. 1. — GISEMENTS DE PLOMB ET DE ZINC EN FRANCE ET CENTRES DE TRAITEMENT DES MINERAIS. — 1. Gisement exploité en 1954. — 2. Gisement non exploité. — 3. Fonderie de plomb ou de zinc. — 4. Limite de massif hercynien. — 5. Frontière politique.

Erratum : lire Alligny, Allone. Viviez et le Havre ont des fonderies, de même que Creil, qui a été omis.

travaux d'extraction, parfois très anciens, destinés à obtenir autant de l'argent que de la galène et de la blende.

Toutefois, malgré leur nombre et la variété des métaux qu'ils contiennent, les gisements métropolitains de plomb et de zinc ne sont pas l'objet d'une très intense exploitation. Leur pour-

centage en métal pur est d'ordinaire très faible. Tandis qu'en Afrique du Nord et aux Etats-Unis certains minerais, avant toute concentration, contiennent au moins 20 à 30 % de plomb et presque autant de zinc, en France la teneur oscille plus fréquemment autour de 5 % et tombe parfois à 2 % pour l'un ou l'autre métal. En second lieu, le volume des gisements, ou, en d'autres termes, les réserves de minerai, ne paraissent nulle part considérables ; elles ne permettent donc pas de gros investissements de capitaux dans les installations d'extraction et de concentration ; la durée des mines est souvent insuffisante à l'amortissement du matériel.

En outre, la plupart de nos gisements de plomb et de zinc sont d'accès difficile. Situés dans des régions montagneuses, au fond de vallées étroites, sur des versants escarpés, loin des gares et des grandes routes, ils rendent très onéreux les frais de transport du matériel, du personnel et du minerai. Enfin, par suite même de ces inconvénients de distance et de médiocrité des réserves, les mises en exploitation ont été entreprises souvent par des gens sans doute audacieux, mais plus riches de courage que de moyens financiers, de sorte qu'ils n'ont pas toujours pu acquérir un matériel moderne capable d'un bon rendement.

Cependant, malgré ces difficultés, l'extraction des minerais de plomb et de zinc n'a jamais cessé en France et, depuis 1938, elle a réalisé des progrès qui méritent d'être connus. Notre pays, qui devait importer 31 400 tonnes de minerai de plomb et 136 700 tonnes de minerai de zinc en 1938, a pu réduire ses achats à l'étranger en 1951 à moins de 250 t de plomb et 9 600 t de zinc grâce à la production des mines métropolitaines et surtout, il est vrai, des mines d'Afrique du Nord. Et cela pour une consommation qui est passée, dans le même laps de temps, de 58 000 t à 106 000 t pour le plomb et de 90 829 t à 121 000 t pour le zinc. Nous avons pu même en 1953 exporter 7 714 t de plomb en Suisse (3 619 t), au Brésil (2 797 t), en Russie (1 000 t).

Actuellement, une dizaine de mines sont en activité (fig. 1). Tandis que certaines sont délaissées pour un temps plus ou moins long, d'autres sont reprises par une société après une période d'arrêt ; des gisements qui n'avaient jamais été exploités attirent tout à coup l'attention des prospecteurs. Ces variations d'activité dépendent sans doute d'initiatives individuelles ; mais ce sont surtout les circonstances politiques et la conjoncture économique internationale qui tantôt favorisent et tantôt contraignent l'extraction du minerai. Par l'octroi de subventions et le jeu des tarifs douaniers, l'intervention gouvernementale demeure décisive. En période de crise internationale, comme pendant les deux guerres mondiales et au début de la guerre de Corée, les

prix du plomb et du zinc sont montés en flèche et la moindre trace de galène ou de blende a suscité de l'intérêt. Par contre, en période de détente et de tendance au libre échange, nos mines de plomb et de zinc sont trop mal partagées par la nature pour lutter contre la concurrence étrangère et elles entreraient dans un demi-sommeil si l'Etat ne prenait pas des mesures de protection.

Un exemple choisi dans le Sud du Massif Central va nous permettre de préciser ces vues générales.

II. --- LA MINE DE PLOMB ET DE ZINC DE LA LOUBATIÈRE (MONTAGNE NOIRE)

Les terrains faiblement métamorphisés de la Montagne Noire contiennent de nombreux minerais de fer, de plomb, de cuivre, de zinc, d'étain, d'or, d'argent. Jadis, à maintes reprises, on a tenté de les exploiter. D'énormes amas de scories prouvent toujours l'importance des anciennes forges autour des Martyrs, près de la route de Mazamet à Carcassonne. Mais, actuellement, seules restent en activité les mines de la Loubatière.

Nous ne parlerons pas de l'exploitation aurifère de Salsigne, d'abord parce qu'elle n'entre pas dans le cadre de cette étude, ensuite parce qu'elle est aux prises depuis quelque temps avec des difficultés qui soulignent la médiocrité du gisement. Les quelques dizaines de kilos d'or, qu'elle fournissait jusqu'en 1953 à la Banque de France, revenaient fort cher. Plutôt que d'y investir de nouvelles subventions non rentables, on préfère l'utiliser à d'autres fins sans contraindre au chômage des centaines d'ouvriers.

En revanche, la mine de galène et de blende de la Loubatière, quoique toute récente, puisque les premiers travaux datent de 1937, mérite de retenir l'attention (fig. 2). C'est, actuellement, par le tonnage du minerai extrait, la première des mines de plomb en France. Située dans la vallée du Linon, sous-affluent de l'Aude, au Nord de Fontiers et à 25 km de Carcassonne, elle dissimule ses bâtiments et ses déblais dans une épaisse forêt de hêtres et de pins².

Depuis plusieurs siècles, les amateurs de minéralogie avaient signalé la présence de galène et de blende dans les roches qui affleurent le long du torrent. Au XVII^e siècle, Colbert avait ordonné une enquête qui fut conduite par un certain Jansen. Mais, soit faute d'une prospection assez poussée, soit parce que les moines

(2) Nous tenons à remercier ici M. PÉQUIGNON, Directeur de la mine de la Loubatière, qui a bien voulu, en août 1953, répondre avec amabilité et précision, à notre enquête sur le gisement.

propriétaires du lieu craignissent l'intrusion des agents royaux, les conclusions du rapport avaient été défavorables au projet de mise en exploitation. Cependant, des géologues locaux, comme M. Courrières, instituteur à Cuxac-Cabardès, signalaient de temps à autre l'intérêt du gisement.

Ce n'est cependant qu'en 1937 qu'un industriel alsacien tenta pour la première fois de tirer parti des indices de minéralisation relevés près de la route de Fontiers à Laprade. Contrairement à beaucoup d'autres, son initiative fut couronnée de succès puisque le gisement se révéla assez riche pour donner lieu à une exploitation bénéficiaire.

Une étude de MM. Raguin et Vincienne a permis d'en déterminer les principales caractéristiques ³. Le minerai est contenu dans une lentille de calcaire et de dolomie partiellement cristallisée par le métamorphisme qui a transformé en micaschistes les schistes encadrants. La lentille affleure à la surface du sol en dessinant un croissant orienté du Nord-Est au Sud-Ouest et tronqué par des failles à ses deux extrémités. Elle s'étend sur près de quatre kilomètres de longueur, du hameau de Cals au Sud-Ouest jusqu'au pont par lequel la route de Laprade à Fontiers traverse le Linon. La lentille s'enfonce à l'intérieur des micaschistes avec un pendage moyen de 18° vers le Nord-Ouest. Il est impossible encore d'en fixer les limites inférieures. Elle ne doit pas cependant atteindre une très grande profondeur car les schistes cristallins qui l'entourent sont eux-mêmes contenus dans un ensellement des batholites granitiques qui affleurent de part et d'autre, vers les Martyrs à l'Est et vers Lacombe à l'Ouest.

Un réseau assez complexe de failles de directions hercynienne (NO-SE) et pyrénéenne (E-O) divise la lentille en compartiments qui ont joué de quelques mètres les uns par rapport aux autres. C'est dans l'un de ces compartiments, situé au centre de l'affleurement, que l'exploitation s'est révélée possible. Le minerai est interstratifié dans les calcaires dolomités au sommet du premier tiers inférieur de la masse. Divisé en plusieurs lits, son épaisseur totale atteint environ 0,60 m à fleur de sol ; mais elle s'accroît en profondeur jusqu'à dépasser 1 mètre. La couche minéralisée plonge comme les dolomies vers le NO sous un angle de 18 à 20°, affectée de plissements, de diaclases et de petites failles.

La gangue est constituée par de la dolomie mêlée de calcite, car le dépôt du minerai a dû s'effectuer au début du métamor-

(3) E. RAGUIN et H. VINCIENTE. *Le gisement de plomb de la Loubatière (Aude)*. (*Annales des Mines*, 138^e année, 1949, n° 1, p. 5-13).

phisme. Les géologues distinguent même deux périodes dans la minéralisation ; la première aurait eu lieu grâce à des émanations gazeuses ou à des infiltrations d'eaux chargées de sels en provenance des granites de Lacombe et des Martys ; la deuxième proviendrait d'une remise en mouvement des sulfures de plomb et de zinc déposés au cours de la première étape, avec une plus

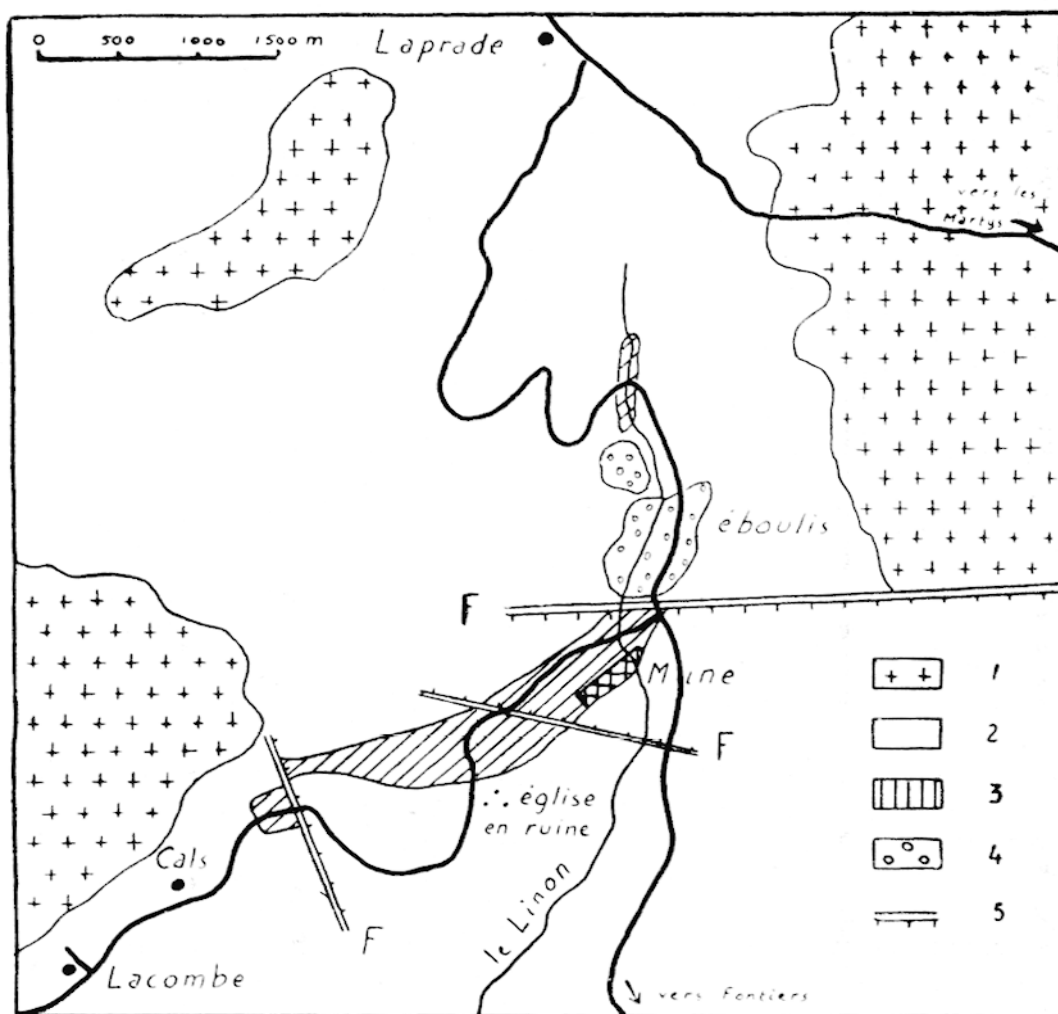


FIG. 2. — LE GISEMENT DE LA LOUBATIÈRE (MONTAGNE NOIRE). — 1. Granite. — 2. Schistes cristallins. — 3. Gisement de plomb et de zinc (en hachures obliques sur la figure). — 4. Eboulis. — 5. Faille.

large pénétration dans la masse rocheuse. Le tout se serait effectué à température élevée et sans doute par métamorphisme de contact, les granites n'étant qu'à quelques centaines de mètres du dépôt⁴.

(4) Sur ce point, les avis peuvent différer ; on ne sait quelle est l'épaisseur du dépôt enlevé par l'érosion et la masse des terrains métamorphisés est suffisamment puissante pour laisser croire plutôt à un métamorphisme régional.

Quelle qu'en soit l'origine, le minerai comprend de la galène finement cristalline en particules de dimensions inférieures à un dixième de millimètre. Elle est intimement mêlée à de la blende répartie en masses plus brunes. Des pyrites argentifères se sont en outre déposées dans les interstices de la roche avec quelques traces de mispickel, de wolfram et de chalcopyrite. Pour le plomb la teneur varie entre 6 et 10 %, pour le zinc elle ne dépasse pas 2 % ; chaque tonne de minerai contient environ 150 grammes d'argent. De même que la puissance, la teneur en plomb s'accroît en profondeur ; au début de l'exploitation, elle était en moyenne de 7 % ; elle atteint actuellement 10 %. Ce sont là des données encourageantes.

Le gisement a été attaqué en 1937, à l'Ouest de la route de Fontiers à Laprade, sur une surface de 400 mètres de long et de 300 mètres de large. De 1937 à 1940, on a débroussaillé, décapé, construit les premiers bâtiments et creusé un début de « descenderie » dans le sens du pendage de la couche minéralisée. De 1940 à 1945, les travaux, menés au ralenti, ont cependant permis de constituer des stocks importants, entreposés à Mazamet à l'insu des Allemands. Ces stocks ont facilité une reprise rapide de l'activité industrielle après la guerre. Depuis 1946, l'extraction n'a cessé de s'accroître pour atteindre son apogée en 1950 avec près de 5 000 t de galène concentrée à 65 %, à une époque où le kilo de plomb était coté 160 francs sur le marché international. La quantité de blende concentrée à 50-55 % n'a jamais dépassé 400 t par an.

Cette médiocre richesse en minerai de zinc constitue à l'heure actuelle un avantage indéniable. A cause de la baisse considérable du prix de ce métal, la plupart des centres d'extraction où domine le zinc subissent une crise grave. Au contraire, à la Loubatière, le plomb l'emporte et, grâce à son prix rémunérateur, les fluctuations du prix du zinc ont peu de répercussion sur l'exploitation qui demeure rentable. Les travaux de prospection se poursuivent. Des techniciens allemands, munis d'instruments de gravimétrie et en particulier de tectonomètres, ont exploré en 1953 la partie supérieure de la lentille calcaire. Ils y ont découvert tout un réseau de failles récentes et anciennes décomposant le bloc en compartiments plus ou moins basculés. Mais leurs recherches, si elles permettent d'orienter avec plus de précision les galeries d'extraction, n'ont pas apporté de modifications sensibles au schéma structural esquissé plus haut d'après les études de MM. Raguin et Vincienne.

L'installation actuelle comprend une descenderie qui, partie de la cote 697, atteint la cote 648, avec une pente de 18°, à peu près égale à celle des strates. De part et d'autre on a creusé dans la couche utile des galeries horizontales pour abattre le

minéral. Une seconde descenderie, prolongeant la première, pénètre maintenant jusqu'à la cote 618. Mais autour d'elle les galeries sont encore à peine amorcées.

Le minéral est arraché au sous-sol par des tailles chassantes. Sous la couche utile, on creuse dans la roche stérile, une galerie de 1,80 m de haut : les déblais servent à remblayer les cavités abandonnées. Puis, à la dynamite, on abat, sur une épaisseur moyenne de un mètre, le minéral qui forme le plafond du chantier. De larges courroies incurvées en caoutchouc entraînent les blocs obtenus par explosion vers des wagonnets qui sont remontés à la surface à l'aide de treuils. Là, on les pèse et leur contenu est versé dans une trémie à 26 mètres au-dessus du sol.

Alors débutent les opérations destinées à concentrer le minéral. Pour rendre moins onéreux son transport de la mine à la fonderie éloignée, comme nous le verrons, de plus d'un millier de kilomètres, il faut l'enrichir par des moyens qui réduisent la part des matériaux sans valeur. A la sortie de la galerie, les blocs de galène et de blende ne contiennent guère plus de 10 kilos de métal pur par quintal : c'est trop peu pour supporter les frais de manutention. Aussi, pour accroître la part du minéral utile dans le volume expédié, procède-t-on d'abord à un concassage du « tout-venant ». Un triage au tamis élimine ensuite une partie des éléments stériles. Puis le minéral passe dans des broyeurs à boulets qui le réduisent en une poudre dont les particules ne dépassent pas un dixième de millimètre de diamètre.

Dans cette fine poussière, dont la teinte gris bleu colore les superstructures de l'exploitation, il est alors relativement facile, non seulement de rejeter la plus grande partie des matières stériles, mais encore de séparer la blende de la galène. Pour cette opération qui, à première vue, apparaît très délicate, on dispose d'une série de cuves ou cellules où les poussières sorties des broyeurs sont entraînées par un courant d'eau puisé, à l'aide de canalisations, dans le Linon, en amont de l'usine. Dans cette boue très liquide on isole la galène par le procédé dit de « flottation », mis au point après la première guerre mondiale à la suite d'une vingtaine d'années de recherches. En ajoutant à la masse fluide une faible quantité d'huile de lin et de xanthate de potasse, on crée autour de chaque particule de galène une fine pellicule d'air qui la rend plus légère que l'eau. Le minéral de plomb flotte alors comme une écume que l'on recueille dans des bacs. Il est ensuite desséché jusqu'à ne plus contenir que 7 à 8 % d'eau, quantité nécessaire pour que cette matière ou pulpe, pulvérulente à sec, ne soit pas emportée par le vent au cours des manipulations. La teneur en métal pur est ainsi portée à près de 70 %.

Pour séparer la blende de la gangue, on a recours à une solu-

tion de sulfate de cuivre qui la rend à son tour flottable et on la recueille, comme la galène, pour la soumettre à une dessiccation incomplète. Sa teneur en métal pur varie alors entre 50 et 55 %. Seul l'argent demeure incorporé, avec quelques autres minéraux en minime quantité, aux sulfures de plomb et de zinc.

Les pulpes desséchées, réparties en lots de 200 tonnes, sont transportées par camions soit vers la gare de Carcassonne, soit vers le canal du Midi, soit directement vers le port de Bordeaux pour être embarquées dans des cargos à destination de Calais. De là, un nouveau transbordement permet de les acheminer vers les fonderies de Noyelles-Godault où la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya possède les plus importantes installations de France pour le raffinage du plomb et du zinc. Des pulpes qui lui parviennent ainsi de la Loubatière elle retire également un peu d'argent et divers autres métaux non ferreux.

Certes, de la Montagne Noire au Pas-de-Calais, le trajet est long et coûteux pour des matières aussi pondéreuses que la galène et la blende. Il serait souhaitable de pouvoir traiter ces produits dans un établissement plus proche. Un projet de fonderie à La Nouvelle a été envisagé. Cette usine recevrait également des minerais d'Afrique du Nord. Mais de telles installations sont coûteuses et difficiles à établir ; aucune réalisation n'a encore été tentée. L'usine de l'Estaque, près de Marseille, paraît toute désignée aussi pour traiter la galène de la Loubatière ; elle retrouverait ainsi une activité qu'elle a perdue depuis qu'elle ne reçoit plus le minerai marocain de Zellidja, traité maintenant sur place aux fonderies d'Oued el Heimer. Mais, pour des raisons qui nous échappent, Noyelles-Godault demeure le seul débouché pour les minerais de plomb et de zinc en provenance de la Montagne Noire.

Malgré cette lourde servitude de la distance, la mine de la Loubatière est dans une situation financière très satisfaisante. Elle emploie 250 à 280 ouvriers, dont une trentaine seulement d'étrangers. Les villages des alentours, Saint-Denis, Fontiers, Laprade, les Martys, maintiennent leur population en grande partie grâce aux usines de Salsigne et de la Loubatière. La main-d'œuvre, recrutée parmi les paysans de la Montagne Noire, présente une forte stabilité. Quelques améliorations matérielles, telle une installation de bains-douches et des salaires substantiels, la rendent étroitement solidaire d'une entreprise qui fournit un utile complément de ressources.

Le rendement s'élève à 200 kilos de tout venant par jour ouvrable et par ouvrier de fond. On atteint ainsi jusqu'à 500 tonnes par mois de galène et de blende concentrées en moyenne à 65 et 55 %. De 1940 à 1948, la production totale s'est élevée à 96 000 tonnes de minerai concassé, d'où l'on a retiré 5 800 ton-

nes de plomb et 390 tonnes environ de zinc. Depuis cette époque difficile la production n'a cessé de s'accroître pour atteindre en 1950 4 616 tonnes de galène concentrée à 65 % et 390 tonnes de blende concentrée à 55 %, le tout contenant environ 600 kilos d'argent. En 1953, la Loubatière a fourni, malgré la baisse des cours, 4 282 tonnes de galène et 380 t de blende, ce qui représente 22 % de la production métropolitaine pour le plomb et 1,6 % seulement pour le zinc. (Pour 1954, 4 146 t de galène et 374 t de blende).

Au prix actuel de 110 à 115 francs le kilo de plomb, la Société de la Loubatière réalise des bénéfices. Certes, le prix du kilo de zinc (environ 90 francs) n'est pas suffisant pour couvrir les frais d'extraction et de concentration. Mais, comme la blende ne représente tout au plus qu'un dixième de la production totale, cette baisse de prix n'affecte pas la Loubatière au même titre que les mines des Pyrénées où la production du zinc constitue l'essentiel. Quand le plomb a valu en 1951 plus de 140 francs le kilo, la Société a réalisé des gains substantiels qui lui ont permis d'améliorer son outillage. Elle peut donc supporter une crise de quelque durée sans être menacée de faillite. C'est, pour une région qui ne dispose que de ressources limitées, une assurance de prospérité et pour la France une réserve de métal non ferreux susceptible de couvrir une partie importante de ses besoins.

III. — LES AUTRES GISEMENTS DE PLOMB ET DE ZINC ⁵

I. **Dans le Massif Central** (fig. 1). — En dehors de la Loubatière, le Massif Central compte une vingtaine de gisements de plomb et de zinc, soit la moitié des gisements métropolitains. Quatre d'entre eux possèdent des installations analogues à celles que nous venons de décrire ; ce sont ceux de l'Orb, des Malines, de la Croix de Pallières et de Peyrebrune.

Les mines de l'Orb se trouvent situées à 28 km au N de Bédarieux, près du village de Ceilhes ; le minerai provient des sédiments du Cambrien, plus précisément des calcaires géorgiens que l'Orb recoupe à la Siffrierie, entre Ceilhes et Avène. Ce sont des amas de cérusite ou carbonate de plomb, contenus dans des calcaires dolomitiques perforés par des dykes de rhyolites. Outre ce minerai, le gisement recèle de la marmatite, variété ferreuse de blende, du mispickel, de l'arsenic, de l'argent et un peu d'or. Les teneurs en plomb et en zinc, sensiblement équivalentes, varient

(5) P. SEYER, *Etude détaillée des usines de concentration des minerais de plomb et de zinc de la France métropolitaine*, (Annales des Mines, 139^e année, 1950, p. 3-52).

entre 5 et 6 %. Chaque tonne de minerai tout venant peut fournir environ 142 grammes d'argent et 3 à 4 grammes d'or. La mine, exploitée à plusieurs reprises sans grand succès par diverses sociétés, appartient depuis 1942 à la Peñarroya.

Cérusite et marmalite, concassées dans les galeries, sont remontées du fond de la mine par un skip, puis déposées sur un terre-plein qui sert au stockage. L'enrichissement du minerai s'effectue selon des procédés de flottation semblables à ceux de la Loubatière, avec utilisation de l'eau puisée dans l'Orb. Mais en fin d'opération les produits obtenus sont plus variés. Des batteries de cellules sortent des concentrés de minerai de plomb à 66 % avec 1 420 g d'argent par tonne, du minerai de zinc à 50 %, des pyrites de fer à 45 % de soufre et du mispickel à 15 % d'arsenic et 8 g d'or par tonne. Des wagonnets transportent ces concentrés vers un magasin situé sur la route de Ceilhes, où ils se dessèchent partiellement.

Le mispickel est grillé à 3 km de là, dans une usine qui appartient également à la Peñarroya ; l'arsenic est récupéré et les cendres assez riches en or sont expédiées avec les autres concentrés par la station de Ceilhes et par le port de Bordeaux vers Noyelles-Godault. Un chemin de fer à voie étroite a longtemps assuré le service entre la mine, l'usine et la gare sur une distance d'une dizaine de kilomètres. Les camions ont maintenant remplacé les plates-formes sur rail.

Malheureusement la mine n'a que peu de réserves et les manutentions, très nombreuses, sont coûteuses. Aussi l'affaire doit-elle être menée avec beaucoup de prudence. L'extraction n'a jamais dépassé 2 000 tonnes de tout venant par mois et la production, qui avait atteint en 1951 2 297 t de minerai de plomb concentré à 65 % et 2 244 t de minerai de zinc concentré à 50-55 %, a sensiblement baissé depuis à cause de la crise subie par le zinc sur le marché mondial. En 1953, elle s'est limitée à 1 900 tonnes de minerai de plomb ; et en 1954 elle n'a atteint que 684 tonnes. Actuellement la mine est fermée.

Le gisement des Malines a été reconnu en 1880, au pied du pic d'Anjeau, près de Saint-Laurent-le-Minier, à quelque dix kilomètres de la gare de Ganges. L'accès en est donc relativement aisé par la route et par la voie ferrée. Le minerai, où domine la blende, provient de dolomies enrobées dans des schistes potsdamiens. De nombreux filons de quartz paraissent être à l'origine de ces dépôts de zinc accompagnés de galène. On trouve également des amas assez puissants de calamine, ou carbonate de zinc, dans les calcaires dolomitiques du Bathonien où ils ont été sans doute accumulés après érosion et transport à partir des roches métamorphiques du socle tout proche.

Pendant plusieurs décennies, la mine des Malines a été la plus importante des mines françaises de zinc. Les masses de blende, plus ou moins riches en galène, contenaient jusqu'à 60 % de métal pur. Il n'était donc pas nécessaire, avant de les envoyer à la fonderie, de procéder à un enrichissement du minerai, un simple triage suffisait. Mais, à mesure que la teneur diminuait, il fallut recourir à divers procédés pour éliminer une partie de la gangue. On utilise en particulier le procédé Murex qui consiste à mélanger la pulpe avec de la magnétite contenue dans des huiles minérales. On crée ensuite un champ magnétique dans le mélange et les grains de minerai enveloppés d'une pellicule d'huile se séparent des éléments stériles. Cependant, malgré sa haute teneur en zinc, la mine des Malines possède peu de réserves. On a dû utiliser les haldes, ou anciennes pulpes, délaissées au début de l'exploitation à cause de leur pauvreté en métal. En 1934, faute de rentabilité, l'exploitation marqua un temps d'arrêt qui dura quatorze ans.

En 1948, Peñarroya reprit l'affaire en y adjoignant deux laveries, l'une pour le tout venant près de la mine, l'autre pour les haldes sur la Vis, à trois kilomètres de l'exploitation. Le procédé de flottation, qui a remplacé le procédé Murex, permet d'obtenir des concentrés à 56 % de plomb et à 51 % de zinc. En outre, une tonne de galène contient environ 600 g d'argent et une tonne de blende 250. Une difficulté de l'exploitation provient de la sécheresse qui règne dans une région calcaire, sous climat méditerranéen. L'eau des laveries et des bacs doit être récupérée dans des filtres et il faut recourir à l'eau extraite de la mine pour faire face aux exigences des procédés d'enrichissement du minerai.

Sous ces réserves, l'exploitation a donné de bons résultats depuis 1948. L'extraction s'effectue à une cadence assez faible de 3 500 tonnes de tout venant par mois afin de ne pas épuiser trop vite le gisement. En 1951, la production s'est élevée à 2 194 tonnes de galène à 65 % et à 7 381 t de blende à 50-55 %. Malgré la crise actuelle, la production de plomb n'a pas diminué ; seule, celle de zinc a subi un léger ralentissement (5 365 t de blende et 2 212 t de galène en 1953, 5 657 t de blende et 2 241 t de galène en 1954). La prospection se poursuit de temps à autre, selon les disponibilités financières, et peut-être aura-t-on la bonne fortune de rencontrer de nouveau des amas de teneur aussi élevée qu'au début de la mise en valeur. L'avenir de l'exploitation serait ainsi mieux assuré.

Le gisement de Croix-de-Pallières se trouve, comme celui des Malines, dans un site d'accès assez facile, à 16 km au SO d'Alès et à 9 km d'Anduze, la gare la plus proche. Le minerai

est contenu, comme dans la plupart des cas, dans des calcaires dolomitiques, datés du Lias inférieur, mais provenant sans doute du démantèlement de calcaires cambriens ; ils sont d'ailleurs faiblement métamorphisés, sans doute par les intrusions granitiques situées à quelques centaines de mètres de distance. La blende est plus abondante que la galène ; dans les 3 200 tonnes de tout venant extraites en moyenne par mois, on relève environ 20,8 % de zinc, ce qui représente une teneur relativement élevée, et moins de 7 % de plomb.

Au début du siècle, l'exploitation fut assurée par la Société des Mines et Fonderies de zinc de la Vieille Montagne. En 1930, elle interrompit ses travaux qui ne reprurent qu'après la seconde guerre mondiale. Entre temps, les géologues avaient découvert des réserves d'au moins 150 000 tonnes de minerai à 6-7 % de plomb et 15 à 22 % de zinc. L'avenir de la mine s'ouvrait de nouveau dans une perspective favorable. Les travaux reprurent lentement avec du matériel belge récupéré après la fin de l'occupation. Pendant quatre ans la production s'est accrue et les installations se sont améliorées. En 1951 la mine a fourni 1 514 tonnes de minerai de plomb à 65 % et 4 998 t de minerai de zinc à 50-55 %. La teneur s'accroissait à mesure que l'on pénétrait plus profondément dans le gisement. Un transporteur aérien assure la liaison entre la mine et la laverie. Les pulpes soumises aux divers procédés de flottation donnent des concentrés à 60-65 % de plomb et 50-55 % de zinc. Mais la teneur en argent ne dépasse pas 200 grammes par tonne. Des camions assurent la liaison avec la gare d'Anduze d'où, par wagon, les pulpes de zinc sont dirigées vers Viviez, dans l'Aveyron, et celles de plomb vers Noyelles-Godault.

La crise qui sévit sur le marché mondial du zinc a atteint la mine de Croix-de-Pallières, mais sans réduire outre mesure son activité. La production de plomb a même légèrement augmenté, atteignant 2 112 tonnes en 1953 et 2 241 t en 1954. Celle de zinc, qui avait dépassé 7 600 t en 1952, a baissé à 4 730 t en 1953 et à 4 921 t en 1954. Les réserves abondantes, la haute teneur de la blende et l'importance de la Société qui dirige l'exploitation assurent à Croix-de-Pallières un avenir sans grands aléas.

La mine de Peyrebrune est située à 20 km au SSE d'Albi, près de Réalmont, dans la vallée du Dadou. Le minerai est extrait de 4 ou 5 filons encaissés dans des terrains cambriens, faiblement métamorphisés et comprenant des calcschistes insérés dans des schistes sériciteux ou calcarifères. Des intrusions de granite et de dolérite percent les roches sédimentaires à quelques centaines de mètres seulement des lieux d'extraction. La galène,

qui domine, provient sans doute des émanations ou des solutions issues des magmas que l'on devine sous la masse des terrains anciens. Malheureusement les amas de minerai se trouvent maintenant à plus de 300 mètres sous terre et, à mesure que l'extraction se poursuit, la profondeur des puits s'accroît et la teneur diminue. Dans le tout venant, celle-ci ne dépasse pas 6 % pour le plomb et 1 % pour le zinc.

De 1895 à 1929, les installations de Peyrebrune étaient dotées d'un matériel à concentration gravimétrique. On isolait galène, blende et stérile, grâce à des différences de densité. Mais la découverte des procédés de flottation permit de moderniser le matériel en 1929 et, depuis, les diverses opérations de concentration ressemblent à celles de la Croix-de-Pallières. Les 4 500 tonnes de tout venant extraites en moyenne par mois, en 1948 et 1949, donnaient 317 tonnes de galène à 78 % et 58 tonnes de blende à 50 %. Depuis, la production a diminué et ne dépassait pas en 1953 1 000 tonnes de galène à 65 % et 180 tonnes de blende à 50-55 %. En 1954, elle s'est maintenue autour de ces chiffres. Des camions transportent les pulpes à la gare de Labou-tarié située à 14 km de la mine et, de là, par voie ferrée, les concentrés parviennent à Noyelles-Godault pour être fondus. La profondeur des galeries, le faible volume des réserves et la médiocre teneur en plomb et surtout en zinc ne paraissent pas très favorables à un accroissement des installations et de l'extraction.

En dehors des cinq gisements qui viennent d'être sommairement décrits, le Massif Central possède encore quelques amas de galène et de blende de faible importance. L'extraction se poursuit par intermittence et avec des moyens réduits au Blaynard, où la galène et la calamine sont interstratifiées avec des calcaires du Bajocien conservés grâce à des failles. En 1950, la production avait atteint 719 t de galène à 65 % et 1375 t de blende à 55 %. Les bénéfices réalisés avaient même permis l'installation de laveriers. Mais, malgré cette amélioration, l'effondrement du prix du zinc a entraîné l'arrêt de l'exploitation au début de 1953. Il en est de même à Ramponenche, sur un fragment détaché des Grands Causses. Les gisements de Villemagne ou de Saint-Sauveur-des-Pourcils, dans des schistes primaires, de Saint-Félix près de la Grand-Combe, de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et de Saint-Hippolyte-du-Fort dans l'Hérault demeurent en sommeil, comme ceux de la Caunette et de Villeneuve au NE de Carcassonne dans les calcaires du Géorgien. Toutefois, Saint-Sébastien d'Aigrefeuille est de nouveau en cours d'équipement et reparaitra dans les statistiques en 1956.

Ailleurs, l'extraction des minerais a cessé depuis un temps plus ou moins long, ainsi à Lastours, sur les pentes méridionales de la Montagne Noire, et à Vialas, sur le versant SE du Mont

Lozère, dans des micaschistes reposant sur le granite. A Largentière sur le versant oriental du Massif Central et à Villefranche-de-Rouergue sur le versant occidental, la réputation des mines de plomb argentifère n'est plus qu'un souvenir historique. On peut encore signaler des gisements qui ont été exploités au cours du XIX^e siècle dans le Nord du Livradois, à Pontgibaud sur le socle des Monts Dômes, à Allone dans le Confolentais, à Alligny et près d'Avallon dans le Morvan. Depuis longtemps on a reconnu des amas de galène au Nord du Périgord et à l'Est de Saint-Eloy-des-Mines sans qu'il y ait eu tentative d'exploitation.

Il ne serait pas difficile d'allonger cette liste en y ajoutant de nombreux petits gîtes de calamine ou de cérusite actuellement sans grande valeur économique. Ils contribueraient simplement à confirmer la richesse du Massif Central en plomb et en zinc. Cette région recèle les principales réserves métropolitaines. En 1951, sa part, dans l'extraction totale de la France, a atteint 70 %. Aussi, même ses gisements les plus réduits ne sauraient-ils laisser indifférent. Les conditions techniques et politiques peuvent un jour les valoriser et entraîner une exploitation plus intense et plus rentable que celle d'à présent (fig. 3).

2 Dans les Pyrénées. Avec les terrains métamorphiques de la Zone axiale, favorables à la présence de filons et de dépôts métallifères, les Pyrénées comptent également de nombreux gisements de plomb et de zinc. Cependant deux seulement sont équipés à l'heure actuelle pour une extraction rationnelle : Pierrefitte et Seintlein.

La mine de Pierrefitte est située près de la route de Cauterets, à 3,5 km seulement de la gare de Pierrefitte-Nestalas. Mais le gisement se trouve à 1154 m d'altitude, tandis que la gare n'est qu'à la cote 600, ce qui exige une série de solutions coûteuses pour le transport du minerai. Celui-ci est contenu dans une gangue de schistes cristallins et de calcaire à amiante du Dévonien, à proximité du batholite granitique de Cauterets. Sa teneur ne dépasse pas 2 % en plomb et 6 % en zinc. En outre, la blende contient 2,5 % de fer. Le tout-venant est transporté par wagonnets de la mine à l'usine de concentration toute proche. Là, ont lieu le concassage et le broyage nécessaires à la flottation qui s'effectue dans des bacs avec emploi de magnétite pour le minerai de fer. Les pulpes sont descendues par câble aérien de l'usine au magasin situé sur la route de Cauterets, et des camions assurent la liaison avec la gare de Pierrefitte. Tandis que les concentrés de plomb sont dirigés vers Noyelles-Godault, ceux de zinc sont expédiés vers Viviez.

L'exploitation de Pierrefitte dépend de Peñarroya. La mine est relativement accessible, mais son altitude élevée y rend le

séjour pénible en hiver. En outre, les réserves connues ne sont pas abondantes. L'extraction ne dépasse pas 7 à 8.000 tonnes de concentrés par an. Déjà, de 1925 à 1941, l'extraction avait cessé. Il est possible qu'elle s'arrête de nouveau si les frais d'exploitation s'accroissent et si le prix du zinc demeure trop bas, ce qui priverait de travail environ 250 ouvriers. Néanmoins, la mine de Pierrefitte a produit en 1920 1 628 t de galène à 65 % et 5 871 t de blende à 55 % ; en 1953, la production a atteint 1 940 t de galène et 5 343 de blende, et en 1954 1 915 t de galène et 6 601 t de blende. Ces chiffres restent encourageants.

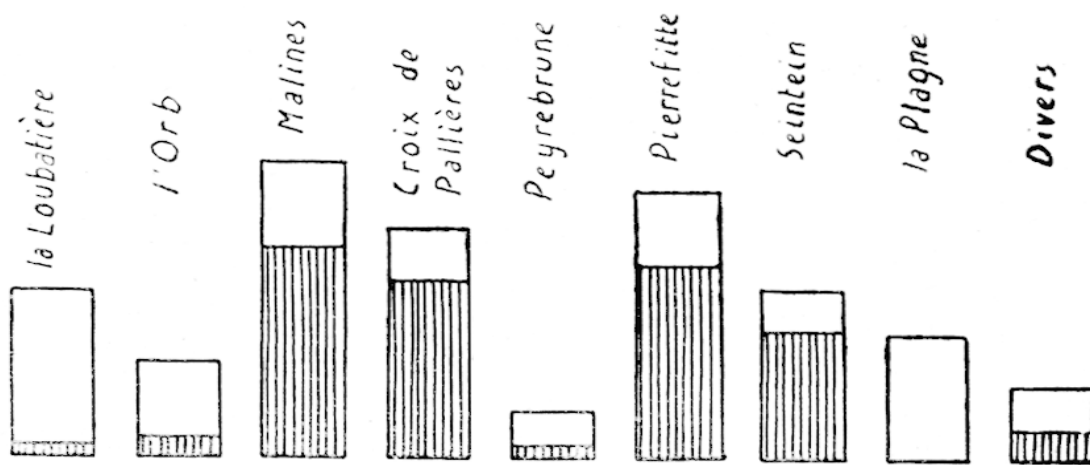


Fig. 3. — Production française en 1953 des minerais de galène (en blanc) et de blende (hachures). (4 mm de hauteur pour 1 000 t).

L'exploitation du *gisement de Sainteën* ou du *Bocard* est plus difficile que celle de Pierrefitte. La mine est située dans la haute montagne, à 2.000 m d'altitude. Un câble aérien de 3 km la relie à la laverie située à 900 m, sur la route de Castillon-en-Couserans. La gare la plus proche, celle de Saint-Girons, se trouve à une distance de 30 km qu'il faut franchir avec des camions. Aussi les frais de transport grèvent-ils lourdement les finances de l'entreprise. L'exploitation a donc été très intermittente. De 1913 à 1932, elle a été assurée par la Compagnie Asturienne des Mines, puis abandonnée pendant 15 ans. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, la Peñarroya et la Vieille Montagne se sont associées avec un industriel de la région pour reprendre l'extraction à faible cadence, avec une moyenne de 35 000 t de tout venant par an.

La galène et la blende, associées à des pyrites de fer, sont contenues dans les schistes et les calcaires dolomitiques du Dévonien. Jusqu'à l'an dernier, le minerai, extrait par une vingtaine d'ouvriers de fond, était descendu par câble aérien vers l'usine

où une trémie de régularisation le distribuait à deux concasseurs, puis à deux broyeurs séparés par un classificateur. La flottation s'opérait dans 12 cellules pour la galène et 18 cellules pour la blende. Les concentrés passaient ensuite dans des épaisseurs, puis dans des filtres avant d'aller se stocker dans le magasin près de la route où les camions les chargeaient pour Saint-Girons. L'eau nécessaire était empruntée à la conduite forcée de l'usine hydro-électrique de Seintein. Les concentrés de galène à 60 % étaient dirigés vers Noyelles-Godault et ceux de blende à 51 % vers Viviez. On récupérait environ 400 g d'argent par tonne de galène. Les conditions difficiles de l'extraction et du transport laissaient peu de bénéfices. Aussi la mine de Seintein était-elle toujours menacée d'un arrêt plus ou moins long selon les circonstances. L'extraction de la galène n'a pas dépassé 1 200 t par an pour tomber à 15 t en 1954, et celle de blende à 55 % a reculé de 5 088 t en 1952 à 3 400 en 1953. La mine a dû être fermée en 1954. Des pourparlers sont actuellement engagés pour sa réouverture avec le Bureau des Recherches Géologiques, Géophysiques et Minières.

En dehors de Pierrefitte et de Seintein, les Pyrénées possèdent encore de nombreux gisements de plomb et de zinc. On peut citer, en amont de Laruns, un gisement près du Gave d'Ossau, un autre au Val de Burat près de Luchon, un troisième près de Saint-Girons. Des traces de galène ont été également relevées dans le Val d'Arem, ou bien près de Foix et dans les terrains métamorphiques du Roussillon. Tous sont en rapport avec des batholites granitiques qui ont imprégné de sulfures de plomb et de zinc les terrains métamorphiques qui les entourent. Mais presque tous ces gisements sont actuellement inexploitable. Au total, les Pyrénées n'ont fourni en 1953 que 3 000 t environ de galène et 9 000 t de blende, soit 15 % en plomb et 39 % en zinc de la production nationale. Cette proportion s'explique par la composition des gisements plus riches en blende qu'en galène (fig. 3).

3. Dans les Alpes et le Sud-Est. — Le seul gisement exploité dans les massifs centraux des Alpes, celui de la Plagne, se trouve dans la haute vallée de l'Isère. On y accède par la voie ferrée d'Albertville à Moutiers, puis par route jusqu'au village de Macot, et enfin par un chemin muletier jusqu'à la mine, à 1 750 m d'altitude. Le minerai, une galène argentifère à 5,6 % de plomb et à 124 g d'argent par tonne, est contenu dans une gangue de quartzite située sur le flanc NO d'un synclinal de cargneules triasiques. Au contact des phyllades du Permo-houiller les quartzites se sont imprégnés de sulfures de plomb.

Peñarroya dirige l'exploitation de la mine depuis 1934. Un

câble aérien descend le tout venant jusqu'à la laverte située entre 1 600 et 1 540 m d'altitude. Par simple gravité, le minerai passe dans les installations de concassage, de broyage et de flottation. Les concentrés, à 70 % de plomb, sont descendus par un autre câble aérien jusqu'à la gare d'Aime, d'où ils gagnent Noyelles-Godault, après un trajet de 850 km. La force motrice est empruntée au secteur public de l'E.D.F. La rigueur du climat, les conditions d'accès rendent l'exploitation de la mine de la Plagne difficile et pénible. L'extraction atteint à peine 40 000 tonnes de tout venant par an ; la production des concentrés à 70 % s'est élevée à 3 284 t en 1953 et à 3 798 t en 1954. La récupération de l'argent présente plus d'intérêt que dans les autres mines, avec 1,5 kg par tonne de concentré. Cette production de métal précieux a atteint 6 600 kg en 1950 et 3 798 kg en 1954.

Malgré leur grand nombre, tous les gisements des Alpes, sauf celui de la Plagne, demeurent actuellement inexploités. A Saint-Jean de Maurienne, à Lanslebourg et dans la basse vallée de l'Arc, dans le bassin de Bourg-d'Oisans et sur la Romanche inférieure, on a relevé des amas de galène à proximité des zones de broyage et de métamorphisme. De temps à autre un particulier ou une société s'intéresse au gisement de Modane. Celui de Pesey, à proximité de la Plagne, activement exploité au cours du XIX^e siècle, est abandonné.

Dans le Sud-Est, on peut encore signaler les gisements du NO du massif de l'Argentière, des Bormettes et de Saint-Daumas dans les Maures. Ces deux derniers sont l'objet d'une extraction intermittente ; le tout venant, qui n'est pas concentré sur place, a fourni au maximum 400 t de galène à 63 % et n'a atteint que 18 t en 1954. La Corse possède un petit gisement, naturellement délaissé, à Taraco, près d'Ajaccio.

4. Massif Armoricaïn, Ardenne et Vosges. — Plusieurs petits gisements de galène sont bien connus dans le Massif Armoricaïn, soit au Sud d'Huelgoat, soit à l'Est de Quimper, près de filons de quartz traversant des masses riches en amphibole. Seuls, ceux de Trémuson, à proximité de Saint-Brieuc, et de Pontpéan, au Sud de Rennes, étaient encore récemment en cours d'exploitation. Celui de Trémuson, signalé par M. René Musset dans son ouvrage sur la Bretagne (Col. Armand Colin, p. 123), a cessé toute activité vers 1933. Quant à celui de Pontpéan, il fournissait, comme la plupart des gisements de même qualité, du plomb argentifère, de la blende et des pyrites de fer. Mais il était inexploité depuis 1941 à cause des venues d'eau trop abondantes. Depuis 1951, on a repris la manipulation de ses haldes et en 1954 sa production s'est élevée à 1 021 t de galène à 65 %. Néanmoins,

pour l'instant, le Massif Armoricaïn ne compte guère dans la production française de plomb et de zinc.

De même, en comparaison des gisements de la Vieille Montagne, l'Ardenne française ne recèle pas de gisement de plomb et de zinc digne d'être mentionné. Les Vosges, qui comptaient au Moyen Age quelques exploitations assez florissantes vers Bus-sang et Sainte-Marie-aux-Mines, ne fournissent plus la moindre parcelle de métal non ferreux à l'industrie française. Les recherches de sulfure de zinc et de plomb argentifère, effectuées ces dernières années, n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants.

CONCLUSION.

Ainsi la production totale dans les diverses mines de France a atteint en 1953 un total de 18 820 t de concentrés de plomb avec des teneurs variant de 60 à 70 % et de 23 000 t pour les concentrés de zinc avec des teneurs de 50 à 60 %. En 1954, le total s'est abaissé à 16 622 t pour le plomb et à 19 168 t pour le zinc. Ces concentrés sont presque tous dirigés, en ce qui concerne la galène, vers Noyelles-Godault, dans le Pas-de-Calais, où la Société de Peñarroya a installé la plus importante fonderie de plomb de France. La production atteint en moyenne 60 000 t de métal pur par an, grâce à des apports importants de minerais africains et belges. Les haldes livrent également quelques kilos d'or et quelques quintaux d'argent. On trouve d'autres fonderies de plomb à Mortagne dans le Nord et à Couéron sur la Loire inférieure, mais leur activité est très réduite. Seule l'Estaque, dans les Bouches-du-Rhône, raffine des minerais en provenance du Maroc.

On traite également des minerais de zinc à Noyelles-Godault. Toutefois la part la plus importante des blendes et marmatites recueillies en France est transportée à Viviez, près de Decazeville, où la Société « La Vieille Montagne » possède une importante fonderie. De ce centre sortent en moyenne par an 40 000 t de zinc électrolytique, laminé sur place. Dans le Nord, Auby fournit également plus de 40 000 t auxquelles il faut ajouter 13 000 t de Noyelles-Godault, 9 000 de Creil dans l'Oise et 5 000 de Mortagne. Il est certain que la production métropolitaine de minerai ne couvre qu'une faible partie de cette production de métal pur.

En effet, la France ne retire en moyenne de son sous-sol que 11 000 t de plomb et 10 000 t de zinc à l'état pur. C'est une assez faible part de sa consommation qui s'est élevée en 1953 à 88 740 t de plomb et 121 000 t de zinc. Pour le plomb, elle comble le déficit par des achats dans ses territoires d'Outre-Mer. Le Maroc lui a fourni 11 000 t et la Tunisie 18 600 t en 1953 ; l'Algérie 200 t

seulement. Enfin 2 000 t sont parvenues du Benelux et 1 000 du Pérou. Le déficit apparent, entre la consommation totale d'une part et la production minière et les importations de l'autre, se trouve comblé par la récupération qui dépasse parfois 50 000 t par an.

La situation actuelle diffère sensiblement de celle de 1938 où les importations en provenance de l'Afrique du Nord n'étaient que de 20 000 t, tandis que nous achetions 31 500 t à l'étranger, en particulier à l'Union Sud-Africaine, au Mexique et au Canada qui ne figurent plus, ou à peine, dans les statistiques. Le Maroc et la Tunisie nous permettent maintenant de suppléer presque complètement à la production insuffisante des mines de la métropole.

En ce qui concerne le zinc, la France demeure davantage sous la dépendance de l'étranger. En 1953, ses importations se sont élevées à 38 000 t de métal pur, en provenance pour moitié de Belgique. La Norvège nous en a fourni environ 5 000 t. Le reste provenait d'Allemagne, du Mexique, du Canada, des Etats-Unis et de divers autres pays. La différence entre la production totale et la production des mines, accrue des importations, est comblée par la récupération.

Au total, grâce à l'Afrique du Nord pour le plomb et en partie à la Belgique pour le zinc, la France parvient à faire face à la consommation de ces deux métaux non ferreux. Ses propres gisements n'y suffiraient pas. Néanmoins, ceux-ci couvrent une part plus importante que par le passé des besoins nationaux et, si c'était nécessaire, ils permettraient pendant un certain temps de parer à la suppression des importations. Sans doute leurs médiocres réserves, leur faible teneur, leur situation excentrique et d'accès difficile ne leur assurent qu'un rôle précaire, marginal, en comparaison surtout des gisements de fer et de bauxite. Toutefois, il serait imprudent de les négliger. Ils assurent la formation d'un personnel de maîtrise d'une haute compétence ; ils suscitent de temps à autre une certaine émulation parmi les industriels du plomb et du zinc et les incitent à améliorer leur outillage. Enfin, en cas de crise grave, ou au hasard d'un progrès technique toujours possible, ils constituent une richesse d'une indéniable valeur économique et nationale.
