

Minéraux portugais

Par

A. de Oliveira Bello

Compilação de três fascículos por M.F.Costa Pereira
(Vol.II, fasc. 3, 1908)
(Vol.IV, fasc. 2, 1910)
(Vol.VI, fasc. 2, 1913)

Extrait du *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles*

(Vol. II, fasc. 3)

Séance du 21 novembre 1908

Minéraux portugais

Par A. de **Oliveira Bello**

Il existe plusieurs études et notes concernant les minéraux du Portugal, qui ont paru dans des recueils tels que les *Annaes das Sciencias Naturaes*, les *Communications de la Commission Géologique du Royaume* et les *Anales de la Sociedad española de Historia Natural*. En 1898, M. JACINTHO PEDRO GOMES, le très distingué naturaliste adjoint du Muséum de l'École Polytechnique de Lisbonne (section de Minéralogie), a publié une liste des minéraux découverts en Portugal, en mettant à profit les collections de la Direction des Travaux géologiques et du Muséum.

En 1901, le Prof. Dr. TENNE de Berlin et le Prof. CALDERON de Madrid publient un travail ayant pour titre: *Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel*, en profitant des éléments fournis par GOMES et par le savant professeur de l'Institut industriel de Lisbonne, M. le Dr. ALFREDO BENSAUDE. Quelques temps après, en 1907, paraît en Allemagne un nouveau travail: *Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugal*, par AHLBURG JOH, dans lequel l'auteur s'occupe des minéraux utiles et de leurs applications industrielles.

Dans les séries de notes que nous commençons aujourd'hui à publier, nous signalerons d'autres minéraux portugais et d'autres régions du Portugal non citées dans les publications ci-dessus mentionnées; nous tâcherons de compléter ainsi nos connaissances sur les minéraux de notre pays. De tous les minéraux dont nous aurons à parler et de la plupart de ceux déjà connus, nous indiquerons avec toute la précision possible les régions où on les rencontre, de façon à faciliter les recherches aux naturalistes qui voudront s'occuper de la question. Nous serons brefs dans les indications à donner à propos, de chaque espèce minéralogique, nous réservant pour ultérieurement revenir avec plus de détails sur quelques-unes d'entre elles en spécial.

Cuivre natif. Système cubique. Existe principalement dans les mines de Alemtejo où l'on exploite les pyrites cuprifères. Outre les régions citées ⁽¹⁾, on en rencontre à Aljustrel, où il présente la forme arborescente et dans les mines de S. Domingos (Mertola), également sous la forme arborescente et en plaques courbes. Dans la mine de Cova Redonda (Beja) on le trouve en cristaux assez parfaits; comme forme cristallographique prédomine l'octaèdre.

Soufre natif. Système rhombique. Outre la localité citée, on en rencontre, en dépôts cristallins, dans les canalisations des eaux des Furnas, à S. Miguel (Açores), d'après le Dr. A. BENSAUDE.

Or natif. Système cubique. On en trouve, en faible quantité et pour cela d'une exploitation peu rémunératrice, en différentes régions du pays. Dernièrement il a été exploité avec quelque résultat à la mine de Caveira (Alemtejo), dans les affleurements des pyrites

(chapeaux de fer) et dans de petits filons de quartz et à la mine de Fisga (Gondomar). Outre les localités mentionnées, on en rencontre dans les sables du fleuve Zezere et dans les mines de Banjos (Gondomar).

Antimonite ou Stibinite. Sulfure d'antimoine. Système rhombique. Très abondant en différents endroits du Portugal, surtout dans le district de Porto. Outre les régions citées, on en observe, formant des masses compactes, dans la mine de Herdade das Palmas, à Montemór. Dans la mine de Ribeiro da Igreja (Vallongo) il se montre parfois en cristaux colonnaires, très parfaits. C'est le meilleur minerai d'antimoine.

(1) Nous nous rapportons toujours à l'ouvrage de TENNE & CALDERON, qui est le plus complet.

Molybdénite Sulfure de molybdène. Il n'était connu que dans le village de Paraiso, aux environs de Porto; dernièrement on en a découvert, en petits nodules foliés, d'une couleur de plomb métallique, très brillants, dans les filons de quartz, à Porto Arado (Serra do Gerez) et à Sabugal. C'est un minerai de molybdène.

Sphalérite ou blende. Sulfure de zinc. Système cubique. Dans l'endroit cité de la mine de Malhada, il apparaît vers la fin des filons de galénite sous forme de nodules irradiant autour du centre. Dans les mines de Varzea de Trevões il se montre parfois cristallisé en petits tétraèdres. C'est le principal minerai de zinc.

Hétéromorphite (variété capillaire de jamesonite). Sulfure de plomb et antimoine. Système rhombique. On en trouve dans les mines d'*antimonite* de Mont' Alto et Ribeiro da Igreja (Vallongo).

Pyrite. Sulfure de fer. Système cubique. Outre les régions citées, on en voit, cristallisée en cubes, dans les mines d' Aljustrel, à Monte Braz (district de Guarda), Praia da Victoria (Alcobaça) et dans la mine d'antimoine de Ribeiro da Igreja (Vallongo); cristallisée en combinaison de cube et octaèdre, à Mamaroza; cristallisée en combinaison de cube, dodécaèdre et diakisocataèdre dans les mines de *Ferberite* à Panasqueira et en dodécaèdres pentagonaux dans la mine de Lapa à Penacova.

Arsénopyrite ou Mispickel. Sulfo-arsénite de fer. Système rhombique. Outre les localités citées, on en trouve en amas, quelquefois importants, dans la Mine Prendra (Cuba) et à S. Jorge (Villa da Feira). C'est un minerai d'arsenic.

Chalcopyrite. Sulfure de cuivre et fer. Système tétragonal. Outre les localités citées, on en rencontre aussi dans les mines d'Aljustrel et dans celle de Cova Redonda (Elvas). C'est un minerai riche en cuivre. *Uma nota manuscrita refere que se trata da mina da Juliana.*

Lollingite. Arséniure de fer. Système rhombique. On le trouve au Sabugal, en pâtes cristallines, blanc d'argent, avec un éclat métallique très vif.

Arsénolithe. Oxyde d'arsenic. Système cubique. C'est l'acide arsénieux naturel. On en trouve, en petites couches cristallines blanches, à la Mine de S. Domingos (Mertola). Il se montre quelquefois en petits cristaux: octaèdre en combinaison avec le dodécaèdre. Il est très rare.

Molybdite. Trioxyde de molybdène. On en trouve à Porto Arado, dans la Serra du Gerez, accompagnant la *molybdénite* en petites couches terreuses, et en cristaux allongés en forme d'aiguilles, couleur jaune paille.

Tungstite. Trioxyde de tungstène. Il y en a dans la mine da Matta da Rainha (Concelho de Penamacôr), pulvérulent, de couleur jaune, sur de la *Wolframite*

Quartz. Silice ou bioxyde de silicium. Système hexagonal. Outre les localités citées on trouve encore:

Le **Quartz hyalin**: dans la Serra du Gerez en grands cristaux;

Le **Quartz bipiramidé**: dans la Serra de Cintra ;

Le **Quartz améthyste**: dans la Serra do Extremo (Minho), en cristaux transparents et très colorés, et à Azoia, Cap de Roca.

Le **Quartz rose**: en cristaux, à Felgueiras de Cantagallo (Beira Alta).

Le **Quartz bleu**: dans la Serra du Gerez, mais très rarement ;

La **Calcédoine**: variété cryptocristalline du quartz, à Azoia (Cap da Roca) et à Sabugal.

Zircon. Oxyde de silicium et de zirconium. Système tétragonal. On en trouve en petits cristaux très parfaits avec la *Riebeckite* à Alter Pedroso, cristallisé en pyramide et prisme tétragonal ⁽¹⁾.

(1) Etudié par l'Ingénieur de Mines M. SOUZA BRANDÃO. Etude publiée dans un mémoire sur la *Riebeckite*, dans les Communications de la Direction des travaux géologiques du Royaume.

Cuprite. Oxyde de cuivre. Système cubique. Outre les localités citées, on en trouve dans la mine dite da Juliana, quelquefois cristallisée en octaèdres et dans les mines de cuivre de Villa Velha de Rodam, en partie transformée en malachite.

Hématite. Sexquioxyde de fer. Système hexagonal. Outre les localités citées, on en voit, en petites portions, dans la Serra do Gerez. On trouve la variété *Spéculaire*, en cristaux plats, dans l'île Terceira et à Ponta do Sol, Madeira (Dr. ALFREDO BENSAUDE). Les variétés ocre rouge se trouvent dans la Serra de Portel et en Asfamille, Rio de Mouro, Cintra.

Cassiterite. Bioxyde d'étain. Système tétragonal. Outre les localités citées, on en observe cristallisée, généralement en cristaux maclés, à Goes, Sabugal et dans la mine des Carvalinhos (Boticas).

Limonite. Oxyde de fer anhydre amorphe. Outre les localités mentionnées, il y en a à Arrayollos, Quadramil (Bragança), à Villa Nova de Portimão, au Sabugal et à Villa Velha de Rodam. La variété terreuse (ocre jaune) se trouve à Montachique (Malveira) et en Asfamille (Rio de Mouro, Cintra). En pseudomorphose de *Pyrite*, on en trouve, en cubes très parfaits, dans la Ribeira de Vella (Guarda).

Opale. Silice hydratée amorphe. L'opale vulgaire se trouve, outre les localités citées, à Minarvella, Cintra et à Felgueiras de Cantagallo (Cannas de Senhorim). La variété *Resinite* se montre à Rebordosa (Porto), et la variété *Kieselguhr* (silice hydratée sous la forme d'agglomérés vasculaires) à Figueiró dos Vinhos.

Calcite. Carbonate de calcium. Système hexagonal. Outre les localités citées, on en trouve, cristallisée en rhomboèdres simples; à Coitadinas (Extremoz), en combinaison du rhomboèdre et du prisme dans la Quinta de D. Maria (Extremoz) et en combinaison de scalénoèdres, rhomboèdres et prismes, à Pederneira (Thomar) et dans la Serra de Monsanto (Lisbonne).

Sidérite. Carbonate de fer. Système hexagonal. Outre les localités citées, on en trouve encore à Pedro d'Amuelle (S. Luiz d'Odemira) et à Angra de Segra (Pedras Salgadas), Trazos-Montes.

Scheelite. Tungstate de calcium. Système tétragonal. Outre l'endroit mentionné de Tapada, Gondomar, on en trouve dans les mines de *Wolframite* de Iffanes, district de Bragança Il apparaît en amas cristallisés, de couleur blanche, avec un éclat vitré, diamantin, présentant un clivage très parfait selon P (111).

Wolframite. Tungstate de fer et manganèse. Système monoclinique. C'est le minerai de wolfram ou tungstène. C'est un minéral assez abondant dans le district de Guarda et Castello Branco, ainsi que dans diverses autres localités du nord du Pays; on a fait des tentatives d'exploitation mais seulement une demi-douzaine avec résultats économiques appréciables; et toutefois c'est un minerai riche. Traité au four électrique, il se forme de l'acide tungstique qui, mélangé à de l'acier, lui donne une rigidité très appréciable. Outre les localités citées, on en trouve aussi à la Mine da Badiosa et dans celle du Valle das Moças (Sattam, district de Vizeu), à Mello (Gouveia), au Fundão et dans la Mina da Queiriga (Villa Nova de Paiva).

Ferberite. Tungstate de fer. Système monoclinique. Dans la localité citée da Panasqueira (Covilhã) il y en a quelquefois, mais rarement, cristallisé. On en voit aussi aux mines de Pinhel et Aldeia do Carvalho. C'est aussi un minerai wolframique comme la *Wolframite*.

Columbite. Niobate et tantalate de fer et manganèse. Système rhombique. Il apparaît en nodules noirs, ayant un éclat métallique imparfait, dans les quartzs de Sabugal.

Scorodite. Arséniate de fer hydraté. Système rhombique. Dans les mines de *Ferberite*, Panasqueira (Covilhã), on en trouve cristallisée, en petits cristaux de couleur verte, brune et violette.

Carnotite. Vanadate basique d'uranium et de potassium. Système monoclinique. On en voit en couches cristallines, jaune d'or, au Sabugal. Elle a des propriétés légèrement radiographiques. *Deverá tratar-se de sabugalite.*

Autunite. Phosphate hydraté d'uranium et calcium. Système rhombique. Dans la région du Sabugal, accompagnée de la *Carnotite* et la *Torbernite*, en petits cristaux lamellaires, vert jaunâtres.

Groupe des **silicates**

Orthoclase. Système monoclinique. Dans la localité mentionnée, Serra do Gerez, on en trouve en beaux cristaux très parfaits, quelques-uns ayant 10 cent. d'axe vertical. Outre les trois formes simples, il y a les trois mâcles: *Carlsbad*, *Manebach* et *Baveno*; apparaît aussi souvent dans la Serra de Cintra la mâcle *Baveno*. Non loin de la Serra do Extremo (Monção) on en trouve en grands cristaux (15 cent. d'axe vertical) simples et des mâcles de *Baveno*; quelques-unes de celles-ci se trouvent parfois liées l'une à l'autre selon la loi de *Manebach*.

Albite. Système triclinique. Outre la localité citée, Serra de Cintra, où l'on en trouve en cristaux tabulaires sur la face du brachopynacoïde, il y en a, en cristaux parfaits, à Serra do Gerez, selon la loi de la mâcle de l'Albite, et tout près de la Serra do Extremo. La variété *Perthite* agglomération de petits cristaux d'*Albite* et *Orthoclase*, se trouve dans la Serra do Gerez, présentant la forme courbe des rhomboèdres de la Dolomite (JACINTHO GOMES). On trouve aussi à la Serra do Gerez de beaux exemplaires de *Pegmatite graphique*.

Grenat. Système cubique. Outre les localités citées, on en observe, cristallisé en dodécaèdres, dans les schistes de Paredes près de la Capella de Santo Antonio dos Lagares et au Pinhal de Camarido (Caminha); cristallisé, combinaison du dodécaèdre et de l'icositétraèdre, à Monforte.

Vesuvianite. Système tétragonal. Dans la localité citée de Santa Eufemia (Cintra), au contact du Gneiss, avec les calcaires jurassiques, on trouve des cristaux très parfaits, d'un vert foncé, présentant les formes suivantes: pinacoïde basique, deux protopyramides, deux pyramides ditétragonales, un protoprisme, un deutéoprisme et un prisme ditétragonal. On en trouve aussi à Azoia (Cabo da Roca) sous la forme fibreuse et, en grands cristaux, dans les calcaires de Barbacena.

Chiastolite. Système rhombique. Outre les localités citées, on en trouve aussi dans les mines de *Wolframite*, de Villa Nova de Paiva.

Zoizite. Système monoclinique. Apparaît en petits amas, gris clair, en inclusion dans le quartz fumé de la Serra do Gerez, d'après M. JACINTHO GOMES.

Muscovite. Système monoclinique. Outre les localités citées, on en trouve en petits cristaux en géodes dans le granit, à Minarvella, (Cintra) et également cristallisée, à Gouveia, Castanhães (Guarda) et à Villa Nova de Paiva.

Epidote. Système rhombique. Outre les localités citées, on en trouve aussi à la Serra do Gerez en petits noeuds striés, vert olive.

Biotite. Système monoclinique. Outre les localités citées on en trouve en cristaux très parfaits, verts foncés, à Serra do Gerez.

Turmaline. Système hexagonal. Dans la localité citée de la Serra do Gerez, on en trouve en grands cristaux, très parfaits. Outre les localités citées, il se montre aussi tout près de la Serra do Extremo (Melgaço), avec des cristaux de feldspath, dans les quartzites de Amarante, Vianna do Castello et à Guarda.

Asbestus. Variété d'actinolithe amorphe. Outre la localité citée, on en trouve aussi à Villa Nova de Paiva (Vizeu), Castro Roupal et Vinhó (Macedo de Cavalleiros) et Pinhel (Alemtejo).

Uranophane ou Uranotil. Silicate hydraté d'uranium et calcium. Amorphe. On en rencontre en irradiations étoilées, de couleur jaune citron, à Sabugal, d'après M. JACINTHO GOMES.

Minéraux portugais

Par A. de Oliveira Bello

Communication présentée à la séance du 12 mars 1913

Extrait
du

Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles
(Vol. VI, fasc. 2)

LISBONNE

Imprimerie Typ. de la Librairie Ferin

1913

Minéraux portugais

Par A. de Oliveira Bello

Comme suite aux notes publiées dans le fascicule 3 du tome II, nous signalons d'autres minéraux portugais (Portugal et ses colonies) et d'autres régions du Portugal non mentionnées encore dans aucune autre publication.

Graphite. Carbone. Système hexagonal. On en trouve en masses écailleuses, en nodules, dans du calcaire à Angonia (Tete, Afrique Orientale Portugaise). Cette graphite est de très bonne qualité et entièrement semblable à celle qu'on trouve à Ceylan.

Soufre. Système rhombique. On le trouve en masses irrégulières ou terreuses, ayant comme origine probable le résultat de la décomposition des sulfures, à Dombe (Afrique Occidentale Portugaise).

Antimoine natif. Système hexagonal. Sur la *stibinite*, sous la forme granulaire, on en trouve à Mina de Ribeiro da Serra (Gondomar) et à Mina do Sítio do Corgo (Coimbra).

Or. Système cubique. En masses de quartz contenant de l'or à l'état métallique, disseminé à travers le quartz, quelquefois en écailles pesant jusqu'à 30-40 grammes; on en rencontre à Tete (Afrique Orientale Portugaise). On trouve aussi du quartz, ayant des petits grains d'or visibles, à la Mina de Valle de Achas (Gondomar).

Pyrite. Sulfure de fer. Système cubique. Cristallisée en cubes, on en trouve à la Mina do Coval da *Mó*, à Fonte do Carvalho (Portalegre) et à Muendi (Kakanga, Tete, Afrique Orientale Portugaise). En inclusions dans du quartz, dans la Mina de Terramonte (Sobrado de Paiva). Dans la Mina de Mizarella (Coimbra) on a traité pendant quelques années des pyrites de fer et de quartz, pour l'extraction de l'or. Le pourcentage d'or de ces pyrites variait beaucoup, étant tout de même arrivé à 2,1 grammes par 1000 kilos; il y a une dizaine d'années que le travail de ces mines est arrêté, à cause de la diminution du pourcentage d'or, tant des pyrites que du quartz. Il y a aussi des pyrites aurifères à Rio Minde (Tete, Afrique Orientale Portugaise),

Pyrrhotite (pyrite magnétique). Sulfure de fer. Système hexagonal. On en trouve dans des filons de quartz à Herdade de Casas do Cunha (Montemor-o-Novo).

Chalcosine. Sulfure de cuivre. Système rhombique. On en observe, de couleur gris de plomb, ayant du lustre métallique à Mina da Cova Redonda.

Galenite. Sulfure de plomb. Système cubique. C'est un minerai très commun en Portugal, mais presque toujours en petite quantité, ne permettant pas l'exploitation industrielle minière. Outre les localités déjà citées, on en voit, cristallisée en cubo-octaèdre, dans la Mina de Adorigo (rive gauche du Rio Douro), cristallisée en cube, octaèdre et icositetraèdre, soit 100, 111, 211, dans la Mina de Pinheiro (Penamacôr), en filons plus ou moins puissants montrant des facettes brillantes de clivage cubique, mais on ne connaît pas des cristaux isolés à Irinha

Pellada (Castro Verde, Alemtejo), à Macedo de Cavalleiros (Traz-os-Montes), à Monte da Torre das Figuras (Monforte), à Alcacer do Sal, à Mizarella et Louzã (Coimbra), en filons avec la *Chalcopyrite* à Cabeço de Macieira (Talhadas, Sever do Vouga) et en filons avec la *Calcite* à Robins Group) (Kakanga, Tete, Afrique Orientale Portugaise) .

Sphalérite ou **Blende**. Sulfure de zinc. Système cubique. C'est aussi un minerai très commun, mais comme pour la *galenite*, les veines ne sont pas suffisamment puissantes pour permettre des exploitations industrielles minières. Hors les localités déjà citées, on rencontre la *blende* avec la *galenite* à Penamacôr, avec la *pyrite*, dans les filons de *ferberite* et *quartz* à la Mina da Panasqueira (Covilhã), avec la *pyrite*, *pyromorphite* et *baryte* à la Mina de Talhadas (Sever do Vouga) et dans des filons de *quartz* à Meixedo (Vianna do Castello).

Molybdénite. Sulfure de molybdène. Outre les localités déjà mentionnées, on en trouve en petites lames très flexibles, couleur de plomb, à Tocos (Concelho de Pinhel, Guarda).

Antimonite ou **Stibinite**. Sulfure d'antimoine, Système rhombique. On en voit, en masses granulaires, dans la Mina de Cães Sobreiro (Coimbra) et cristallisée dans la Mine de Valle de Achas (Gondomar).

Chalcopyrite. Sulfure de cuivre et fer. Système tétragonal. Outre les localités citées, on en observe, en masses jaunes de laiton quelquefois irisées, à Alcaria (Queimada, Algarve) à Villa Velha de Rodam, avec la *galenite* à Cabeço de Macieira (Talhadas, Sever do Vouga), à Almodovar, dans la Mina da Queirinha (Santa Suzanna Alcacer do Sal), dans la mine de cuivre de Bogalho et ayant des irisations superbes, comme le cuivre paon (peacock copper) de Cornouailles, à Robins Group (Kakanga, Tete, Afrique Orientale Portugaise).

Bornite. Sulfure de cuivre et fer. Système cubique. Existe à l'état massif, de couleur bronzée et patine bleu vif, dans la mina de cuivre de S. Domingos (Mertola) et ayant des reflets violets à Constança (Tete, Afrique Portugaise),

Tetraedrite. Sulfoantimoniure de cuivre. Système cubique. On en voit, en masses de couleur gris de plomb, ayant un lustre métallique vif, dans la Mina de Aljustrel (Alemtejo) et à Ferreira do Alemtejo.

Pyrostibite. Oxy-sulfure d'antimoine. Système monoclinique. On en trouve, En cristaux capillaires de couleur rouge cerise, à Cães Sobreiro (Coimbra). C'est un minéral très rare.

Massicote. Oxyde de plomb. On en rencontre, en masses couleur jaune paille, sur la *galenite*, dans la Mina de Braçal (Albergaria-a-Velha) et à Sarzedas (Castello Branco). Comme la *pyrostibite*, on le trouve très rarement.

Melaconite. Oxyde de cuivre. Existe en masses noires avec d'autres minerais de cuivre, dans la mina de Cova Redonda (Alemtejo).

Hematite. Sexquioxyde de fer. Système hexagonal. On rencontre à Amial (Agoas Bellas, Ferreira do Zezere), l'hematite rouge, de couleur rouge brunâtre et à Quadramil (Bragança) l'hematite noir de fer, en masses relativement grandes.

Valentinite. Oxyde d'antimoine. Système rhombique. On l'observe en poudre jaune vif, sur la stibinite de Cães Sobreiro (Coimbra).

Quartz. Silice ou bioxyde de silicium. Système hexagonal. On trouve, outre les localités déjà mentionnées :

Le **quartz hyalin** : à Penafiel, il se présente incolore, vitreux et très pur, en grandes masses.

Le **quartz bipiramidé** : à Boivão (Valença, Minho), dans la Mine do Rozario, à Alandroal, à San Paio de Gouvêa (Serra da Estrela), en petits cristaux très parfaits inclus dans la masse du gypse, à Cabo de Espichel près de Cezimbra et avec des cristaux d'orthoclase dans des conglomérats à Chaves (Traz-os-Montes).

Le **quartz enfumé** : à Boivão (Valença, Minho). Les cristaux de quartz enfumé du Gerez sont quelque fois très grands et très parfaits, quelques cristaux ont 35 à 40 centimètres d'axe vertical.

Le **quartz ferrugineux rouge** : cristallisé à Boivão (Valença), à Sabugal et dans la Serra do Gerez.

Le **quartz ferrugineux jaune** : cristallisé aussi à la Serra do Gerez et dans la Mina de Queiriga (Villa Nova de Paiva).

Calcódoine. Variété cryptocristalline du quartz. Il y en a présentant la forme botryoidale entre Castro Roupal et Vinhais (Macedo de Cavaleiros, Bragança).

Menilite. Silice hydratée-amorphe. Cette curieuse variété d'opale en forme concrétionnaire, appelée aussi opale en rognon, se trouve à Minde (Porto de Moz).

Cassiterite. Bioxyde d'étain, Système tétragonal. On en trouve cristallisée, généralement en cristaux maclés, à Valle do Lixo, à Menga Feia (Guarda), à Meixedo (Vianna do Castelo), à Folgoso, à Carvalhal Meão et à Villa Nova de Paiva (Vizeu).

Tungstite. Trioxyde de tungstène. Il y en a en poudre jaune claire, en petites couches terreuses, sur de la wolframite et du quartz dans les Mines de Badosa (Vizeu) et à Sarzedas (Castello Branco) sur la ferberite.

Limonite. Oxyde de fer anhydre. Amorphe. Outre les localités citées on en rencontre, en goupes radiés ayant une apparence soyeuse, à Ferragudo (Alentejo) et à Guarda (Serra da Estrela) ; en masses terreuses à Valverde (Santarém), Dans les Mines de Queiriga (Villa Nova de Paiva) et Salgueirinhas (Mines de *Wolframite*) à Covilhã et ayant la forme de masses concrétionnées à Ponta de S. Lourenço (Ile de Madère). En dodécaèdres pentagonaux (pseudomorphose de pyrite) dans les schistes qu'il y a entre Villa Viçosa et Alandroal.

Psilomélane. Hydrate de manganèse. Amorphe. On en trouve en masses botryoidales sur du granit, dans la Serra do Gerez et dans l'Ile de Porto Santo (Madère).

Fluorine. Fluorure de calcium. Système cubique. En petites masses cristallines violettes, en

inclusions, mais très rarement, sur la *riébeckite* de Alter Pedroso étudiée en 1903 par le très distingué pétrographe VICENTE DE SOUSA BRANDÃO, de la Direction des travaux géologiques.

Magnetite. Ferrate de fer. Système cubique. Outre les localités déjà citées, on en observe, cristallisée en octaèdres, dans la Mina da Serra dos Monges et à S. Pedro (Serra de Cintra), cristallisée en cubes à Barbaços (Algarve) et au sud de la Villa de Beja. En masses plus ou moins grandes à Herdade da Caeira Vermelha (Santa Suzanna) à Cuba et dans les Mines de S. Bartholomeu (Alvito, Alemtejo). En petites quantités présentant les deux pôles magnétiques, ayant l'aspect vitreux, dans les basaltes do Monte Suino (Bellas).

Calcite. Carbonate de calcium. Système hexagonal. Il y en a, en cristaux incolores très parfaits présentant comme forme de cristallisation 211 et 101, sur des cristaux de galenite (100), dans la mine de plomb d'Adorigo (Douro).

Dolomite. Carbonate de calcium et magnésium, Système hexagonal. Outre les localités déjà citées, on en trouve cristallisée en rhomboèdres, dans la Mina de Queirinha (Santa Suzana, Alcacer do Sal), à Villa Velha do Rodam, à Telhadella (Aveiro) et dans la Mina de *galenite* de Mizarella (Coimbra),

Siderite. Carbonate de fer. Système hexagonal. Apparaît, hors les localités mentionnées, en masses cristallines à Herdade do Outeiro (Alemtejo).

Aragonite. Carbonate de calcium. Système rhombique. Outre les localités citées, il y en a à l'Archipel de Madère qui se compose des îles de Madère, Porto Santo, Desertas et Selvagens. L'*aragonite* de Madère se trouve sur du basalte sous différents aspects: en géodes, en cristaux transparents hémitropes, ressemblant à des prismes hexagonaux, mais ayant des angles réintraants entre les faces des prismes, en groupes de cristaux en formes d'aiguilles (forme aciculaire); de couleur blanche, en groupes botryoïdes, en formes fibreuses, colonnaires et dentiformes, et en couleur jaune ayant l'aspect soyeux. A l'île de Madère on trouve principalement l'*aragonite* à S. Vicente, Magdalena do Mar et Ribeiro Secco, et à l'île de Porto Santo, à Ilhéu da Cal, Porto da Cruz et Foz da Ribeira. On trouve aussi l'*aragonite* aciculaire (cristallisée en aiguilles) à Odemira.

Cerussite. Carbonate de plomb. Système rhombique. On l'observe en petits cristaux et pas très parfaits, de couleur blanche, ayant le lustre adamantin caractéristique, dans la Mina de Queirinha (Alcacer do Sal, Santa Suzana) et dans la Mina de plomb du Braçal. On la trouve aussi à Braçal en cristaux aciculaires blancs, mats et opaques.

Azurite. Carbonate basique de Cuivre (bleu). Système monoclinique. On l'observe dans la Mina de Moitinho (Casa Branca) et dans presque toutes les mines de cuivre de l'Alemtejo.

Malachite. Carbonate basique de cuivre (vert). Système monoclinique. On en trouve dans presque toutes les mines de cuivre de l'Alemtejo avec l'*azurite* et aussi en grandes masses nodulaires, mammillaires et botryoïdes dans les mines de cuivre de Bembe (Afrique Occidentale Portugaise).

Barytite. Sulfure de baryum. Système rhombique. Cristallisée sous les formes 001, 110, 102, 011 à S. Lourenço (Ericeira) en géodes, dans du calcaire. Avec la *chalcopyrite* et la *bornite*

dans les mines das Talhadas (Sever do Vouga).

Gypse. Sulfure hydraté de calcium. Système monoclinique. Il y en a sous la forme fibreuse à Oliveira do Bairro (Coimbra) et cristallisé et lamellaire à l'île de Porto Santo (archipel de Madere).

Wolframite. Tungstate de fer. Système monoclinique. Très abondante dans les provinces de Beira Alta, Beira Baixa et Traz-os-Montes, outre les localités citées, elle apparaît aussi à Cheiros (Guarda), dans les mines de Matta da Rainha (Penamacôr) et les mines de Salgueirinhas (Covilhã). Cristallisée en très jolis cristaux, ayant les formes 010, 110, 020, 001, 111, 101, à Sarzedas (Castello Branco).

Vivianite. Hydrophosphate de fer. Système monoclinique. De couleur bleu ciel, on en trouve à Meixedo (Vianna do Castello).

Hureaulite. Phosphate hydraté de manganèse. Système monoclinique. On la trouve en masses couleur de fleur de lavande dans la mine de Quarta Feira (Sabugal) et à Folgoso, et en petits grains violets, foncés, à Meixedo (Vianna do Castello).

Reddingite. Phosphate hydraté de fer et de manganèse. Système rhombique. Il y en a en petits cristaux roses à Meixedo (Vianna do Castello). Les cristaux, par leurs forme et angles, ressemblent beaucoup à ceux de la *Scorodite*.

Kraurite. Phosphate de fer. Système rhombique. On en rencontre en nodules de couleur vert foncé, avec la *reddingite* et la *vivianite*, à Meixedo (Vianna do Castello).

Autunite. Phosphate hydraté d'uranium et de calcium. Système rhombique. En cristaux tabulaires de couleur vert jaunâtre, à Pova (Alto da Varzea, Guarda) accompagnée de la *torbernite*.

Torbernite. Phosphate hydraté d'uranium et cuivre. Système tétragonal. Il y en a en cristaux verts, foncés, à Tocos (Concelho de Pinhel, Guarda) et à Valle d'Arce (Sabugal). La *Torbernite*, l'*Autunite* et la *Carnotite* sont les minerais d'uranium et radium de la région centrale du Portugal. Une compagnie franco-portugaise y fait une exploitation intensive.

Phosphorite. Fluo-phosphate de calcium. Système hexagonal. La phosphorite massive, outre les localités déjà citées, se trouve à Folgoso (Casal, Serra da Estrella).

Grupe des Silicates

Orthoclase. Système monoclinique. Le nord du Portugal fournit de très jolis cristaux d'orthoclase comme grandeur et comme perfection de cristallisation; ainsi la Serra de Gerez nous a donné de très jolis cristaux simples, mais spécialement les hémotropies de Baveno, Carlsbad et Manebach. Les Bavenos de Gerez ont quelquefois 25 à 30 centimètres d'axe vertical et les Carlsbad et Manebach 10 à 12 centimètres. L'orthoclase du Gerez a une couleur rose vive et présente comme formes, 001, 010, 110, 020, 11-1, 10-1, 20-1.

On trouve aussi à Gerez des cristaux d'orthoclase ayant des petits cristaux d'albite sur les

faces du prisme (110).

La Serra do Extremo (paroisse de Boivão) nous a donné aussi de très beaux cristaux simples et des hémitropies de Baveno et Carlsbad. L'orthoclase de Boivão est aussi d'un rose vif et présente les mêmes formes que celle de Gerez.

A Serra de Sintra, les Bavenos et les Manebach se montrent en petits cristaux de 4 à 5 centimètres et très parfaits comme forme. On trouve aussi à Sintra (S. Pedro) des cas du quartet de Baveno, c'est à dire que la répétition de la loi de Baveno donne un cristal dans lequel de prisme rectangulaire est borné par quatre faces ; une extrémité du cristal a une apparence stellée due aux angles rentrants.

Microcline (Amazonite). Système triclinique. Au nord de la Serra do Gerez, à Paredes de Coura (Distrito de Viana do Castelo) on trouve dans du granit des filons de microcline verte (amazonite) mais très rarement en cristaux. Les cristaux sont holotropes, ayant comme formes cristallographiques 001, 010, 1-10, 110, -101. Les cristaux ne sont pas très grands, ils ont cinq à six centimètres de longueur d'axe vertical, ayant la couleur verte bleutée des cristaux qu'on trouve à Peak's Peak (Amérique du Nord).

Albite. Système triclinique. L'albite cristallisée et maclée selon la loi de la macle de l'albite se rencontre, outre les localités déjà mentionnées, à Boivão (Concelho de Valença).

Chiastolite. Système rhombique. Ce minéral, curieux en raison de ses inclusions carbonacées noires qui figurent un dessin cruciforme quand on coupe les cristaux transversalement, se rencontre à Alto de Pardelhas (Mondim de Basto) et sur des schistes dans la Mina de Queiriga (Villa Nova de Paiva) et à Vianna do Castello.

Tourmaline. Système hexagonal. On en trouve, sur du quartz, cristallisée et de couleur noire, outre les localités déjà mentionnées, à Figueiró da Serra (Serra da Estrella), à Mello Gouvêa et à Zambezia (Afrique Orientale Portugaise).

Crysocolla. Cryptocristalline. De couleur verte et compacte, on l'observe dans la mina de cuivre et de sels d'urane de Quarta Feira (Sabugal).

Zircon. Silicate de zirconium, Système tétragonal. Hors d'Alter Pedroso dans la *riébeckite* déjà mentionné, on trouve à Monte Suino, Bellas, près de Venda Secca, la variété transparente jaune miel appelée *hyacinthe*. Quelques chroniqueurs portugais disent que dès le règne du roi D. DINIZ jusqu'à D MANUEL 1^{er} on a exploité une mine d'*hyacinthes* à Bellas. Le P. NICOLAU D'OLIVEIRA, dans son livre "Grandezas de Lisboa" publié en 1620 et l'auteur inconnu du livre "Cintra Pinturesca" publié en 1838 disent qu'il n'y a aucun doute sur l'existence des *hyacinthes* à Bellas, parce qu'ils les ont trouvés après des journées de pluie trainés par les eaux d'une petite rivière. On croyait qu'il y avait confusion et qu'il s'agissait des *grenats* qu'on trouve à Monte Suino dans du basalte. On trouve les *hyacinthes* à Bellas, cristallisés, ayant comme formes 100, 110, 111, 331, 311.

Grenat. Système cubique. Outre les localités mentionnées, il y en a à Valença do Minho cristallisée en combinaison du dodécaèdre et icositétraèdre, sur des quartzites et à Villa Nova de Paiva cristallisée en dodécaèdres simples.

Muscovite. Système monoclinique. Outre les localités citées, elle se montre en écailles hexagonales à S. Pedro (Cintra) et dans les Mines de *Wolframite* de Salgueirinhas (Covilhã).

Sericite. Système monoclinique. On en trouve en petits cristaux très plats de forme hexagonale et de couleur jaunâtre dans la Serra do Gerez (JACINTHO PEDRO GOMES).

Clintonite. Système monoclinique. Ce minéral donne le nom au groupe des clintonites ou des micas cassantes, Il y en a à la Serra do Gerez en lames très fragiles de couleur marron. (JACINTHO PEDRO GOMES).

Minéraux portugais

Par A. de Oliveira Bello

Communication présentée à la séance du 21 décembre 1910

Extrait
du

Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles
(Vol. IV, fasc. 2)

LISBONNE

Imprimerie Typ. de la Librairie Ferin

1910

Extrait du *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles*
(Vol. IV, fasc. 2)

Séance du 21 décembre 1910

Minéraux portugais

Par A. de **Oliveira Bello**

Ayant poursuivi des recherches pour organiser ma collection minéralogique du Portugal et ses colonies, je suis à même de pouvoir signaler quelques minéraux non encore mentionnés dans aucune publication et d'autres régions nouvelles, comme suite aux notes publiées dans le fascicule 2 du Tome IV du *Bulletin* de la Société. Ces notes se rapportent à des minéraux du Continent du Portugal, des archipels de Madère, Açôres et Cap Vert et des provinces de Angola et Mozambique.

Cuivre natif. Système cubique. Outre les localités déjà mentionnées, on le trouve en plaques dans des masses de *Sidérite* (carbonate de fer), dans la mine de cuivre de Louzal. Dans la mine de Minancos, près de Barrancos, province de l'Alemtejo, citée par J. PEDRO GOMES en 1898 dans les Communications de la Direction des Travaux géologiques du Portugal, on rencontre des échantillons très jolis de cuivre natif, en filaments composés par des cristaux liés et déformés, couverts par de petits cristaux rouge rubi de *cuprite*, et aussi occupant des cavités dans la tétraédrite qu'on trouve dans cette mine.

Dans la mine de Aparia, également à Barrancos, on rencontre le cuivre natif incorporé dans la masse de la *limonite* accompagné de *tétraédrite* et *malachite*. A Pindamaquí Karoabassa, Tete (province de Mozambique), le cuivre natif se présente en petits cristaux groupés sous la forme arborescente, accompagné de la malachite, dans les contacts des calcaires avec les micaschistes.

Or natif. Système cubique. Dans la région de Tete (Afrique Orientale Portugaise), déjà citée, est principalement à Missale et Chefumbaze (Kakanga) et Chimezi, ou on trouve de grandes masses de conglomérats de quartzite riche ayant en moyenne 300 grammes d'or par tonne. L'or de ces quartzites est visible en écailles qui pèsent parfois 30 à 40 grammes. On en rencontre aussi en petites écailles dans du sable, dans la mine de cuivre et uranium de Quarta Feira (Sabugal).

Mobybdénite. Sulfure de molybdène. Système cristallin douteux. Outre les localités déjà mentionnées dans le continent du Portugal, on en trouve aussi en petites lames flexibles, couleur de plomb et aspect graphitoïde, en petits nodules, dans des filons de quartz à Golongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise).

Sphalérite ou Blende. Sulfure de zinc. Système cubique. Hors des régions déjà citées, on la rencontre toujours en petites quantités d'aspect résineux, avec du quartz, à S. Thiago près de Casa Branca et à Freixeira près d'Alvito; en petits nodules, dans la, *pyrite* à Castro Verde; avec du calcaire et de la *galénite*, en nodules d'aspect résineux et de couleur verdâtre, à Monforte. A Vinhaes (Bragança) on trouve la blende en grands morceaux avec la *galénite*, la *chalcopyrite*, le *quartz* et *l'argent*. L'analyse chimique faite au Laboratoire de la Maison

BURNAY a donné :

Cuivre	9,72 %
Plomb	0,50 %
Zinc	16,09 %
Argent	274 grammes par tonne

Dans la localité, déjà citée, de Telhadella, la blende se rencontre parfois fibreuse sous forme de nodules irradiant autour du centre, comme à Braçal. A Portel (Mina do Outeiro dos Algarés) comme il est dit à propos de la galénite, la *blende* accompagne la *calamine*, la *smitsonite* et la *galénite*.

Pyrite. Sulfure de fer. Système cubique. Outre les localités mentionnées, On en trouve en grandes masses jaunes, en partie transformées en *limonite*, à Quissema (Afrique Occidentale Portugaise). Cristallisée en petits cubes dans un schiste cendré, on en trouve à Ulamatario, aux bords du Fleuve Zenze (Angola).

Ullmanite. Sulfo-antimoniure de nickel. Système cubique-tetartohedral. On en trouve en petits cristaux dans de petites géodes, dans des filons de *quartz*, *stibinite* et *zinckenite*, à Sarzedas (Castello Branco), cristallisée en dodécaèdre simple et dans la combinaison du cube, dodécaèdre et octaèdre, de couleur d'acier à reflets irisés. Contient aussi un peu de cobalt.

Marcassite. Sulfure de fer. Système rhombique. Dans la localité mentionnée de mina do Braçal, on en trouve en agglomérats de cristaux sous les formes d'éventail, sphérique et concrétionnaires.

Arsénopyrite ou **Mispickel.** **Sulfo-arséniate** de fer. Système rhombique. En dehors des localités déjà citées, on le rencontre en nodules dans le quartz avec la *pyrite*, à Carvalhal Meão et, en amas importants, à Herdade do Gouveia (Montemor-o-Novo) et dans la mine da Mostardeira (Alemtejo) et à Vinhaes (Bragança).

Galénite. Sulfure de plomb. Système cubique. En plus des nombreuses régions du Portugal déjà citées, on en trouve encore à mina do Outeiro dos Algarés (Portel, Alemtejo) accompagnée de la *calamina*, *smitsonite* et *blende*. Dans les environs de Alvito incorporée dans la *limonite*. Avec du *quartz* et de la *chalcopyrite* dans la mine dos Gaviões (Odemira). Dans toutes ces régions, la galénite à un clivage cubique parfait. A Angola (Afrique Occidentale) on rencontre aussi la *galénite* en filons avec du *quartz* à Golongo Alto, à l'état massif presque compact le clivage cubique se distinguant difficilement. C'est dans la localité déjà mentionnée de Minas do Braçal (Albergaria) qu'on trouve les plus jolis cristaux de *galénite* du Portugal, présentant comme formes cristallines la combinaison du cube avec l'octaèdre, du cube avec l'octaèdre et l'icositétraèdre et du cube avec l'octaèdre, l'icositétraèdre et le dodécaèdre. Comme macles on rencontre, mais très rarement, des cubes maclés par interpénétration, comme on trouve fréquemment dans la fluorine.

Chalcosine. Sulfure de cuivre. Système orthorhombique. Outre les localités déjà mentionnées dans le Continent du Portugal, on en trouve dans la Province de Angola (Afrique Occidentale Portugaise) à Senze et dans les mines de cuivre de Bembe, où il y a de très jolis échantillons, couleur gris de plomb, montrant l'éclat métallique caractéristique.

Covellite. Sulfure de cuivre. Système hexagonal. Hors des localités déjà mentionnées dans le Continent du Portugal, on en trouve aussi à Golongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise), en petites lamelles bleu indigo avec la chalcopryrite et le quartz, donnant tout à fait les mêmes réactions chimiques que la chalcosine.

Bornite. Erubercite ou cuivre panaché. Système cubique. Sulfure de fer et de cuivre. Outre les localités citées dans notre second mémoire, on en rencontre ayant la couler bronzée caractéristique et accompagnant da chalcopryrite. A Mina de Quarta Feira (Sabugal).

Chalcopryrite. Sulfure de fer et cuivre. Système tétragonal. En plus de toutes les régions au sud du Tage mentionnées dans les mémoires antérieurs, où on trouve la chalcopryrite, il faut encore citer les régions de Saphira qui est à 4 kilomètres de la gare du chemin de fer de Montemor-o-Novo et Castro Verde (Alentejo). La chalcopryrite de Saphira se trouve dans des quartzites et des schistes silico-argileux avec la chalcosine, la malachite et des oxydes noirs de cuivre; et celle de Castro Verde, très irisées, est accompagnée de dolomite cristallisés en rhomboèdres (100).

Dans la région du Nord, dans la province de Traz-os-Montes, on trouve la chalcopryrite couler jaune d'or foncée, disséminée dans du quartz accompagnant la pyrite arsenicale, à Valle Freixoso (chemin de fer entre Foz-Tua et Mirandella). Dans des filons de quartz, en masses jaunes de laiton irisées, on en trouve à Golongo Alto (Angola) et, en conches plates dans des micaschistes, dans les rives du fleuve Zenze à Malange.

Zinckenite. Sulfo-antimoniure de plomb. Système orthorhombique. On la rencontre en masses cristallines de couler gris d'acier, accompagnant la stibinite et la ferbélite, à Sarzedas (Castello Branco).

Pyrargyrite. Sulfo-antimoniure d'argent. Système hexagonal. Très rare. On rencontre dans la mine de Varzea de Trevões des cristaux très petits de couler noire, rouge rubi par transparence, ayant comme faces le prisme hexagonal, le rhomboèdre et le scalénoèdre. Ce cristal, le seul qu'on connaisse de la mine de Varzea de Trevões (Aveiro), a appartenu a M. Leuchner, ancien conducteur des travaux dans cette mine.

Bournonite. Sulfo-antimoniure de plomb et de cuivre. Système orthorhombique. C'est en minéral excessivement rare en Portugal, connu seulement dans la mine de Mont'Alto (Gondomar), cueilli au début de l'exploitation. On le trouve en cristaux tabulaires ayant les faces du prisme striées verticalement.

Quartz. Bioxyde de silicium. Système hexagonal. Outre les localités connues, on trouve :

Le **quartz hyalin** avec des inclusions de tourmaline, dans des géodes du granit de Paiço (Mattozinhos).

Le **quartz enfumé.** A Menchoeira (Minho) et serra de Castro Laboreiro, on trouve des cristaux présentant, par suite d'un développement différent des faces, des cas curieux comme la variété comprimée due au grand développement de deux faces prismatiques opposées, la variété sphalloïde où l'accroissement se fait obliquement donnant aux cristaux une apparence étirée, et à São Pedro (Cintra) ayant l'aspect fusiforme du à la coexistence de

plusieurs formes birhomboédriques. Dans les régions de l'uranium (principalement Guarda et Vizeu) on trouve du quartz noir avec l'autunite et la torbernite. Dans la Mine de Quarta Feira, le quartz noir présente la combinaison du birhomboèdre avec le prisme, celui-ci étant quelquefois si *petit* qu'on dirait une bipyramide simple.

Le **Jaspe**, qui est un mélange de quartz opaque avec des hydrates diversement colorés, se trouve à l'île de Porto Santo (Archipel de Madère) de couleur jaune clair et marron.

Cassitérite. Bioxyde d'étain. Système tétragonal. La cassitérite est très répandue dans le Nord du Portugal spécialement à Traz-os-Montes et Beiras, mais en très petites quantités, qui ne permettent pas les exploitations minières. Outre les localités citées, on la trouve à Fonte do Seixoso (Guarda) avec du quartz cristallisé en 110; 100, 111 et 101 en cristaux simples, en conglomérats, à Rio de Frades (Arouca). A Covilhã, tout près des mines de *ferberite* de Panasqueira et maclé sur 101 au village de Vella (Guarda). En très jolis cristaux très parfaits, à Portella do Gaiva (Serra do Marão) ⁽¹⁾, cristallisés en 110, 100, 210, 111 et 101 maclés sur 011.

Psilomelane. Hydrate de manganèse. Amorphe. Outre les localités déjà mentionnées; on en rencontre à Ferragudo (Beja, Alemtejo), en masses concrétionnées de couleur gris d'acier et en formes botryoïdes de couleur noire de fer. On trouve aussi à Ferragudo la variété *Wad*, en masses noires réniformes et dendritiques très légères, tachant beaucoup les doigts.

Hématite. Sesquioxyde de fer. Système hexagonal. La variété spéculaire en plaques brillantes couleur d'acier, outre les localités déjà mentionnées dans le Continent du Portugal, se trouve encore au sud de la ville de Leiria et dans la région du Golongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise).

(1) Nous possédons un de ces cristaux sur un cristal de *wolframite*.

Cuprite. Oxyde de cuivre. Système cubique. Outre les localités citées, on en trouve en masses cristallines, accompagnant la chalcosine, la malachite et la crysocolle, dans la mine de Saphira (Montemor) et cristallisés en très petits cristaux, prédominant l'octaèdre, de couleur rouge rubi, translucide, sur des filaments composés par des petits cristaux de cuivre natif, à Mina de Minancos (Barrancos).

Opale commun. Silice hydratée. Amorphe. Outre les localités connues, la variété nectique, qui est si légère qu'elle flotte sur l'eau, se rencontre à São Martinho do Bispo (District de Coimbra). La variété d'aspect résineux, demi-translucide, de couleur jaunâtre et la variété rouge (jaspe opale) se rencontre à île de Porto Santo (Archipel de Madère).

Limonite. Hydrate de fer. Amorphe. Outre les localités mentionnées, on le rencontre en cubes (pseudomorphose de pyrite) sur du granit dans la province de Minho (Serra do Suajo), en masses compactes à Zambujal, et entre Valença et le Mont de Peneda (Minho). Ayant la forme de rognons concrétionnés à surface noire et luisante et fracture fibreuse, on en voit à Galongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise).

Calcite. Carbonate de calcium. Système hexagonal. Outre les localités déjà mentionnées, on en trouve, pseudomorphosés en quartz, à Barbacena (Alemtejo), en cristaux très parfaits, présentant comme forme la combinaison du scalénoèdre avec le rhomboèdre et aussi des cristaux maclés sur 010. A Golongo Alto (Angola, Afrique Portugaise), on trouve la calcite

brune et rose.

Smithsonite. Carbonate de zinc. Système hexagonal rhomboédrique. On en trouve, en enduits stalagmitiques et en petits concrétions sphériques, jaunâtres et blanches terreuses, dans la mine de Outeiro dos Algares (Portel) avec hémimorphite.

Sidérite. Carbonate de fer. Système hexagonal. Hors des localités mentionnées, on en trouve, en masses cristallines de couler brune et de clivage parfait, à la mine de Louzal. A Alvito on en voit aussi en masses d'aspect saccharoïde, de couler grise.

Aragonite. Carbonate de calcium. Système rhombique. Hors des localités citées du Continent et des îles de Madere et Porto Santo, on la trouve en groupes botryoïdes, de couleur blanche, sur du basalte à Praia, Archipel de Cap Vert.

Malachite. Carbonate basique de cuivre (vert.). Système monoclinique. Outre les localités signalées à l'Alemtejo, les plus intéressants échantillons sont en masses compactes avec du quartz et de la cuprite à Louzal et à Villa Velha de Rodam. En structure fibreuse à la mine do Bogalho, et aussi à Alemtejo. En masses mamillaires accompagnée d'azurite et *Crysocolle* à Itombe et à Senza (Afrique Occidentale Portugaise), et en très petits cristaux sur de la *limonite*, Sur du calcaire dans les contacts des calcaires et des micaschistes de la région de Pindamaquía Karoabassa et Sur de la quartzite à Kakanga; ces deux localités sont à Tete (Afrique Orientale Portugaise).

Azurite. Carbonate basique de cuivre (bleu). Système monoclinique. Outre les localités citées, on rencontre dans le Continent du Portugal de petits cristaux dans la mine da Seiceira (Ferreira do Alemtejo), et en concrétions composées de petits cristaux aplatis dans la mine de Saphira (Alemtejo). A Mozambique, dans la région de Tete appelée Konôé Karoabassa, on trouve aussi de l'azurite en petites plaques cristallines.

Barytite. Sulfate de baryum. Système rhombique. Outre les localités citées, on en trouve à Nascidios (Odemira) en masses de matière opaque blanche, en plaques de clivage parfait, quelques-unes courbes, et à Portel (Alemtejo) d'aspect granulaire comme une matière terreuse en conches blanches et jaunâtres.

Wolframite. Tungstate de fer et manganèse. Système monoclinique. La wolframite, très répandue dans les provinces de Traz-os-Montes et Beiras, hors des différentes localités déjà mentionnées, se trouve en cristaux très imparfaits à Cabreiros (Arouca). En grands cristaux dans du *quartz* à Rio Bô et à S. Paio, Paroisse de Vanade (Caminha) et en petits cristaux plats à Portella do Gaiva (Serra do Marão) et Valle Freixoso, près du chemin de fer de Foz-Tua à Mirandella.

Gypse. Sulfate hydraté de calcium. Système monoclinique. En plus des localités mentionnées, on le rencontre sous la forme lamellaire. Sur des cristaux d'orthoclase, à Boivão près de Valença (Minho) et sous la forme fibreuse, de couleur blanche légèrement rosée, a Alvito (Alemtejo).

Magnétite. Ferrate de fer. Système cubique. Dans les localités citées de Beja (Alemtejo), on en rencontre cristallisée en cubes très parfaits. En masses fortement magnétiques (magnétisme polaire) à Alter do Chão; et cristallisée en octaèdres et en masses relativement

grandes à Golongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise)

Pyromorphite. Chlorophosphate de plomb, Système hexagonal. Outre les localités mentionnées, on en trouve en cristaux prismatiques brun clairs, présentant la forme caractéristique en tonnelet, dans la mine de cuivre de Louzal (Alemtejo).

Libéthénite. Phosphate de cuivre. Système rhombique. Outre les localités citées de Bogalho et Herdade de Arouca (Alcoutim), on la rencontre en très petits cristaux verts clairs à Mina de Quarta Feira (Sabugal). Dans la province d'Angola (Afrique Occidentale) on trouve la libéthénite à Bembe dans de petites géodes, dans la *malachite* et aussi à Golongo Alto en cristaux verts très foncés, sur les minéraux de cuivre.

Triplidite. Phosphate de fer et manganèse. Système monoclinique, C'est une variété de *Triplite* qu'on rencontre en masses cristallines brun noirâtres, à éclat résineux et cassure sub-conchoïdale, à Sabugal, accompagnée de quartz et *huréaulite*, et à Golongo Alto (Angola), accompagnée de *quartz* et de *chalcopyrite*.

Lazulite. Phosphate basique d'alumine, fer, manganèse et calcium. Système monoclinique. C'est un minéral bleu d'azur, très foncé, à éclat vitreux et fragile qu'on trouve à Golongo Alto (Angola).

Zirlite. Hydrate d'aluminium. Système monoclinique. La *Zirlite* est une variété de *Gibbsite* ou *Hydrargillite* (d'après A. BENSAUDE) qu'on trouve en Portugal à Monte Paderme, près de Melgaço, province de Minho, en concrétions sphéroïdales et sous forme stalactitique de couleur blanche, à surface mate, fracture conchoïdal vitreux et translucide, dans des fissures du granit.

Autunite. Phosphate hydraté d'uranium et de calcium. Système tétragonal. Les gîtes d'uranium du Portugal sont les plus étendus du monde actuellement connus, mais ils sont les plus pauvres en pourcentage; ainsi la moyenne du minerai (*autunite*) extrait oscille entre 0,3 à 0,4 pour cent d'oxyde d'uranium et 6 décimilligrammes à 1 milligramme de radium par tonne, cependant dans chaque mine on tombe sur des régions de concentration donnant du minerai de 0,5 à 1 % d'oxyde d'uranium et de 2 milligrammes de radium par tonne. Dans ces mêmes régions de concentration, on trouve de petits nids du minerai pur (*autunite*) donnant des spécimens absolument remarquables.

L'autunite se rencontre dans un grand nombre de concessions dans les terrains granitiques des Beiras, depuis l'Ouest, Santa Comba Dão jusque près de la frontière espagnole à l'Est et depuis Trancoso au Nord, jusqu'à Caria au Sud. Les régions ayant donné lieu à une exploitation plus ou moins intensive sont :

1^e La région de Belmonte, au sud de Guarda, où les concessions de Coitos, Rosmaneira, Bica, Carrasca, Valle Pascoal, Capelhua ont fourni depuis 1909 environ 6000 tonnes de minerai, qui ont été traitées à l'usine de Barracão (gare de Sabugal) par la Société L'Urane de URBAN, TEIGE & C^{ie}. A la fin 1912 la Société L'Urane a loué ses mines et usines à la Société « Urane et Radium », Société anonyme française, qui traite actuellement de 18 à 20 tonnes de minerai par jour dont elle extrait l'urane à l'état d'uranate de sodium, (NaU_2O_4) de couleur orange ou citron et le radium à l'état de bromure N ($\text{RaBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$). Le radium est livré suivant la demande en produits de 10 à 95 % de bromure. Toute la région environnante

de Belmonte est couverte de registres non exploités. Les installations de cette région, actuellement en marche, doivent produire 20 milligrammes de bromure de radium par jour. En 1912 d'importants bâtiments ont été construits près de la gare de Guarda, devant servir d'usine à une Société anglaise, mais les travaux sont arrêtés depuis l'automne.

2^e La région de Vizeu-Mangualde. Dans cette région, d'une cinquantaine de registres, il y a quatre concessions qui sont l'objet d'exploitations importantes: Valle de Salgueiros, Picoto, Tragos et Arcozello. L'exploitation est faite par la Maison HENRY BURNAY & C^{ie}. Il en a été extrait, en 1912, environ 4000 tonnes de minerai tout venant, ayant une teneur de 0,3 à 0,4 % d'oxyde d'uranium. De ces 4000 tonnes, à peu près 500 tonnes de minerai plus riche ayant une teneur suffisante pour supporter le transport, ont été expédiées à Paris, le restant a été traité sur place. Dans les quatre premiers mois de 1913, ces mines ont eu une extraction moyenne de 30 tonnes par jour, et furent traitées à Paris les plus riches et à Barracão (Belmonte) les plus pauvres. De même que dans la région de Belmonte, autour de ce groupe de concessions et de registres, de nombreux autres ont été pris, qui ne font l'objet d'aucune exploitation. En dehors de ces deux groupes de concessions, le champ minier d'uranium et de radium est très vaste, mais l'exploitation sera difficile à cause de la cherté des moyens de transport et il faudrait une grande usine pouvant absorber la production. L'installation d'une pareille usine, outre les difficultés des transports du minerai et des réactifs serait gérée par l'incertitude de pouvoir écouler des quantités importantes d'urane et de radium.

Ilmenite ou **Menaccanite**. Titano-magnétite, fer titané ou titanate de fer et de magnésium. Système hexagonal. En plus de la localité citée par M. J ACINTHO P. GOMES, on en trouve à Odivellas (Alemtejo) légèrement magnétique, de couleur noire de fer. L'analyse fait aux Laboratoires de la Maison HENRY BURNAY & Cie a donné:

Fe..... 42,48 %
TiO.... 23,93 %

Groupe des silicates

Staurolithe. Silicate orthorhombique d'aluminium. Système rhombique. Hors de la localité de Fanzeres, mentionnée par M. JACINTHO GOMES, on en trouve aussi en petits cristaux bruns, prismatiques, présentant les formes 010, 001, 101, maclés suivant 032, dans un micaschiste rouge de São Paio de Gouveia.

Hemimorphite ou **Calamine**. Silicate de zinc. Système orthorhombique. On la rencontre en masses compactes, présentant très rarement de petits cristaux bleutés, transparents, dont les faces 010, 110, 011, 101 accusent nettement l'hémiédrie par la dissymétrie des extrémités, l'une basée et l'autre pointue, dans la mine de Outeiro dos Algares (Portel). Le minerai se rencontre en très grandes quantités, mais mélangé avec la galénite, la blende, la pyrite. Voici l'analyse chimique moyenne faite aux Laboratoires de la Maison HENRY BURNAY & C^{ie} de Lisbonne :

Zinc22,21 %
Plomb0,12 %
Alumine1,22 %
Manganèse1,58 %

Fer	22,94 %
Matière insoluble	5,89 %

Topase. Silicate fluorifère d'aluminium. Système orthorhombique. En dehors de la localité citée par M. J ACINTHO GOMES (Serra da Freita, Arouca) on rencontre aussi à Serrinha da Cascalheira (Serra do Marão, province de Traz-os-Montes) de petits cristaux transparents légèrement jaunâtres, avec du quartz.

Tourmaline. Boro-silicate d'aluminium et d'alcalis, magnésium et fluor. Système hexagonal. On en rencontre, outre les localités déjà mentionnées de Monforte (Alemtejo), cristallisée sous les formes 100,111, 211, 110, sur l'orthoclase, à Serra de Castro Laboreiro et en longues cristaux noirs, doublement terminés qui ont librement cristallisé dans du micaschiste à Monte de Moledo (Caminha, Minho).

Epidote. Système rhombique, Outre les localités déjà connues, on en trouve à Monforte (Alemtejo) en très jolis cristaux vert foncé, associé avec d'autres minéraux tels que le *quartz*, le *grenat*, la *scapolite* et la *limonite* en cubes (pseudomorphose de pyrite).

Vesuvianite. Silicate de calcium et d'aluminium avec oxyde de Mg, Fe, Na, et H₂O. Système tétragonal. Outre les localités citées, on en trouve aussi, en longs cristaux prismatiques de couleur vert foncé, dans du calcaire de Monte da Amoreira (Elvas) et de couleur brun clair, disposés en forme radiolaire, dans les calcaires de Monforte.

Olivine. Silicate de magnésium et de fer. Système orthorhombique. En grains et petits cristaux irréguliers, couleur vert jaunâtre, transparente et à éclat vitreux, dans les basaltes de File de Madere.

Grenats. Système cubique. Hors des localités citées, on trouve la variété *grossularite* à Monte Paderme (Concelho de Melgaço), cristallisée en icositétraèdre. La variété *Andradite* se rencontre aussi à Paderme dans la masse du granit, en grands cristaux noirs très parfaits comme cristallisation présentant comme forme principale l'icositétraèdre combiné avec le dodécaèdre. La même variété *Andradite* se trouve sur de la quartzite en l'Afrique Occidentale Portugaise entre Mossamedes et Chibia, mais comme les échantillons ont été roulés on ne peut pas déterminer les faces.

Muscovite. Mica potassique. Système monoclinique. Hors des localités mentionnées, on en trouve, en écailles hexagonales avec les faces prismatiques rugueuses et irrégulières, à Rio Tinto (Douro), Mosteiró (près de Valença do Minho), Paiço (Mattosinhos), Monte dos Phantasmas (Castro Laboreiro) et en géodes dans le granit avec l'*autunite* à Valle de Salgueiros (Vizeu).

Margarite. Mica calcique. Système monoclinique. C'est le minérale plus intéressant du groupe des *Clintonites* dont on a déjà cité l'existence à Serra do Gerez; on le trouve aussi en très petites écailles blanches à éclat nacré, dans la très intéressante région minéralogique plusieurs fois citée de Golongo Alto (Afrique Occidentale Portugaise).

Chlorite. Système monoclinique. Il y a la variété *Ripidolite* en petites écailles couleur vert foncé et en lamelles, sous forme de schiste chloriteux, dans la région de Golongo Alto.

Talc. Silicate de magnésium. Système monoclinique. Hors de la localité du Continent du Portugal citée par M. J ACIKTHO GOMES (Barbadalhos, Coimbra), on en trouve, en masses de plaques de clivage feuilletées, argentées, tendres, pliables et grasses, à l'éclat nacré blanc verdâtre, à Golongo Alto.

Kaolin. Silicate d'aluminium. Système monoclinique. Outre les régions déjà citées, on en trouve en petites quantités à Vidigueira (Alemtejo), en masses blanches légèrement cendrées, d'aspect gras, et aussi près de Valença do Minho dans le granit, en masses très blanches, mais en très petite quantité. La variété *Talcite* blanche, d'aspect onctueux aussi, ayant dans la masse de petits cristaux de pyrite de fer, se rencontre aux mines de Telhadella (Aveiro).

Pyrophyllite. Silicate d'alumine hydraté. Système monoclinique ? On le rencontre, en petits grains onctueux ronds à structure feuilletée, couleur vert pâle, Sur des cristaux d'orthoclase à Serra do Gerez (suivant JACINTHO P. GOMES).

Halloysite. Silicate d'alumine. Amorphe. C'est un minéral qu'on rencontre à Valença do Minho, compact, de même composition que la *kaolinite* mais avec une teneur en eau légèrement plus forte, non plastique, à cassure conchoïdale, de couleur jaune (suivant JACINTHO P. GOMES).

Wollastonite. Métasilicate de calcium. Système monoclinique. Hors de la localité de Sainte Eufemia (Serra de Cintra) citée par M. JACINTHO P. GOMES, on en rencontre aussi dans les mines de fer de Alvito, de couleur gris pâle, ayant de l'éclat vitreux sur les faces de clivage.

Amphiboles. Métasilicate de calcium, magnésium, fer, aluminium, etc. Système monoclinique. Hors des localités mentionnées, la variété *actinolite* de couleur verte, très foncée et à éclat vitreux, se rencontre à Alvito (Alemtejo) et la variété verte pâle, d'aspect fibreux, sans terminaisons définies, à Montemor-o-Velho. La variété *hornblende* de couleur noire et éclat vitreux sur les faces de clivage, se trouve à S. Pedro (Serra de Cintra) et près de la ville d'Elvas (Alemtejo).

Asbestos. Variété d'actinolite amorphe. Outre les localités mentionnées, on trouve en feuilles entrelacées des nodules appelés cuir de montagne ou liège de montagne, dans la mine de Telhadella et dans la mine de Terramonte (Sobrado de Paiva).

Beryll. Silicate de béryllium et d'aluminium. Système hexagonal. Hors des localités mentionnées, on le rencontre en cristaux opaques, de couleur vert jaunâtre, en combinaison simple du prisme et du pinacoïde basal, à Mina da Quarta Feira (Sabugal) et à Monte de Moledo (Caminha).

Orthoclase. Système monoclinique. Ayant continué les excursions dans la région granitique du Nord de Portugal, dans la province de Minho, on a exploité spécialement les montagnes de Peneda et Castro Laboreiro et les monts de Pontellinha, Phantasmas, Grajens, Lapella (Monção), Feijão e Monte das Lameiras (Valença), Monte de Moledo (Caminha) et Paredes de Coura. On a trouvé dans toutes ces régions de grands et jolis cristaux d'orthoclase de cristallisation très parfaite et couleurs différentes (rose, rouge, jaune et blanche), en cristaux simples et en hémitropies de Baveno, Carlsbad et Manebach.

C'est spécialement à Peneda et à Castro Laboreiro que les combinaisons hémitropes sont les plus intéressantes, comme des Bavenos combinés entre eux, selon la loi de Manebach. A Serra da Peneda, on trouve aussi de l'orthoclase rose opaque, cristallisée en cristaux simples ayant comme forme l'habitus adulaire.

Microcline (Amazonite). Système triclinique. Outre la localité mentionnée dans notre mémoire de 1908 (Paredes de Coura), les recherches faites après nous ont donné d'autres régions telles que Boivão et Monte das Lameiras (Valença). On en trouve en très grands cristaux de couler vert bleutée, en cristaux simples ayant l'habitus ordinaire de l'orthoclase et maclée suivant les lois de Baveno, Manebach et Carlsbad.

Albite. Système triclinique. Dans toute région granitique de Minho, où il y a des cristaux d'orthoclase, on rencontre aussi de l'albite en grands cristaux simples, transparents sur les cristaux d'orthoclase, spécialement à Serra da Peneda e à Serra de Castro Laboreiro. En cristaux blancs, à éclat vitreux et opaques, on en trouve avec des cristaux de grenad, à Monforte.

Natrolite. Silicate hydraté de sodium et d'aluminium. Système orthorhombique. Outre les localités mentionnées, on en rencontre dans les cavités amygdaloïdes des basaltes des environs de Lisbonne (Alcantara), en jolies touffes des cristaux aciculaires blancs légèrement rosés.