

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 1 (1919)

Artikel: Sur les gîtes aurifères du Callao (Venezuela)
Autor: Duparc, L. / Grosjean, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742201>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

+ 22°, le point de saturation était + 17°. Au sommet même du Smeroe, le 5 août 1908, la température étant 5°, le point de saturation était zéro. Ces chiffres montrent donc que les quantités d'eau contenues dans l'atmosphère sont très suffisantes pour expliquer ces chutes énormes, surtout si un courant horizontal un peu prolongé vient heurter une montagne de 3671 m. de hauteur, et ainsi abaisse assez sa température pour perdre presque toute son eau.

L. DUPARC et M. GROSJEAN. — *Sur les gîtes aurifères du Callao (Venezuela).*

Les gisements aurifères du Callao sont célèbres, et peuvent compter parmi ceux qui ont livré le plus d'or à la circulation. Cependant ils sont fort mal connus au point de vue géologique. Grâce à un excellent matériel qui a été rapporté par M. M. GROSJEAN, et à de très nombreux documents que j'ai pu dépouiller, nous avons pu faire une étude assez complète de ces gisements. La note qui suit doit être considérée comme un aperçu préliminaire qui sera complété dans la suite.

Lorsqu'on se rend de l'Orénoque au Callao on peut relever le profil suivant :

1. De la rivière jusqu'à Corosito on croise des gneiss assez variés, plus ou moins riches en mica noir, qui forment la savane.

1. De Corosita à Upata on trouve des roches vertes, qualifiées dioritiques, dont nous n'avons pas encore fait l'étude. Celles-ci forment les collines boisées qu'on trouve dans la région.

3. D'Upata à Florida, affleurent des roches granitiques, feldspathiques, rougeâtres, ordinairement peu micacées, qui sont traversées par des filons de pegmatite.

4. De Florida à los Carretos réapparaissent des roches verdâtres, schisteuses, à faciès diabasique, qui forment également des collines.

5. De los Carretos à Guacipati les gneiss réapparaissent, et forment de nouveau savane.

6. De là à el Callao et plus au sud, affleurent sur une vaste étendue les roches vertes qui contiennent partout les veines

de quartz aurifère. Cette zone des roches vertes forme la zone aurifère par excellence.

On a beaucoup écrit sur la roche verte du Callao, mais nulle part il n'en est donné de description précise. On la considère comme éruptive dans sa totalité, et on la qualifie soit de diabase, soit de diorite, soit encore de porphyrite. Nous avons étudié au microscope une série d'échantillons soigneusement repérés sur les points les plus divers de la formation, et avons pu établir les types pétrographiques suivants, qui sont les plus fréquents.

1. *Une porphyrite andésitique* d'apparence aphyrique et aphanitique verte et très compacte. Sous le microscope cette roche montre une première consolidation formée par une hornblende abondante, et des plagioclases d'habitus microlitique, qui sont complètement décomposés et indéterminables. La hornblende est maclée selon $h^1 = (100)$, $\alpha = 18^\circ - 19^\circ$, $ng - np = 0,016$, $ng =$ vert brunâtre, $nm =$ verdâtre, $np =$ brunâtre presque incolore. La hornblende est localement transformée en chlorite uniaxe. La pâte est grisâtre, formée par une masse kaolinique avec nombreux petits grains d'épidote, des filaments de hornblende, des lamelles de chlorite, des petits amas ferrugineux, des plages de calcite, et des nids de quartz secondaire.

2. *Une porphyrite aphyrique diabasoïde* vert foncé, aphanitique, qui ne présente pas de première consolidation apparente, mais des squelettes kaolinisés qui rappellent les contours des plagioclases et présentent encore quelques mâcles de l'albite. Toute la roche est formée par une masse kaolinique criblée de plages et de grains de leucoxène, de gros grains d'épidote, et de quartz secondaire.

3. *Une diabase ou un tuf de diabase* de couleur vert foncé, très finement grenue et ordinairement très pyriteuse. Elle contient des grains et plages de labrador très altéré, de nombreuses plages opaques de magnétite, beaucoup de leucoxène, des grains d'épidote et des plages de calcite, le tout disposé dans un véritable ciment formé par du kaolin mêlé à de la chlorite.

4. *Une porphyrite aphanitique aphyrique* de couleur vert clair, très compacte, qui ne renferme pas de première consolidation, mais qui est formée par une masse kaolinique criblée de

grains de magnétite, de petits grains d'épidote, de petites plages leucoxéniques et d'innombrables fibrilles d'amphibole incolore.

5. *Un gabbro-norite* à grain moyen et mésocrate, formé par des grands cristaux de pyroxène rhombique altéré, bastitisé, et en partie ouralitisé par une amphibole incolore. La roche renferme également un peu de pyroxène monoclinique. Ces cristaux sont dispersés dans une masse kaolinique opaque et grise qui provient de la complète décomposition des feldspaths.

6. *Un schiste calcareo-chloriteux* verdâtre d'aspect moucheté, plus ou moins grossièrement lité. Au microscope, la roche garde une structure parallèle manifeste; elle est formée par une association de calcite, de quartz grenu et de chlorite. Celle-ci forme des zones ou des rubans plus ou moins parallèles. La roche renferme çà et là quelques fragments allongés et ferrugineux qui paraissent être des débris d'une roche éruptive. Ce schiste est probablement un tuf métamorphosé. Le type décrit présente de nombreuses variétés qui se distinguent par l'abondance plus ou moins grande de la chlorite vis-à-vis de la calcite.

7. *Un schiste quartzito-chloriteux*, de couleur verte, d'apparence mouchetée, à cassure esquilleuse, nettement lité, formé par une association de grains de quartz moulés par de la calcite qui forment des zones parallèles qui alternent avec d'autres constituées seulement par de la calcite et d'épais rubans de chlorite.

8. *Une roche jaspoïde qualifiée de quartzite*, de couleur grise ou rougeâtre, jaspoïde, formée par de petits grains de quartz ponctués par de la magnétite. Dans cette masse on trouve quelques régions formées par une association de gros grains de quartz à extinctions onduleuses.

Certaines variétés sont exceptionnellement riches en grains ferrugineux qui sont groupés avec le quartz et simulent dans les groupements certains organismes microscopiques.

Il résulte de l'examen qui précède que la roche verte du Callao n'est pas une, mais présente au contraire des types fort différents rattachables les uns aux roches éruptives d'épanchement les autres aux roches métamorphiques d'origine sédimentaire ou tuffoïde.

Au Callao, comme il arrive souvent sous les tropiques, les

affleurements de roches dures sont rares ; les roches sont ordinairement décomposées plus ou moins profondément par les agents superficiels, et transformées en latérite. La latérite formée par la roche verte est dure, rougeâtre, et s'appelle *cascajo* ; elle passe graduellement à la roche en place par des transitions successives. Ce *cascajo* cesse ordinairement au niveau hydrostatique. Quand la roche verte qui lui donne naissance est pyriteuse, il prend un aspect ferrugineux et limonitique et s'appelle dans le pays *moco di hierro*. Dans le *cascajo* on trouve de nombreuses veinules de quartz carié et rougeâtre, puis des amas de quartz parfois volumineux et formant traînées, qui révèlent toujours un filon quartzeux voisin mais qui n'est pas ordinairement situé immédiatement au-dessous.

Les veines de quartz aurifère qui traversent la roche verte sont très nombreuses et mesurent de 0,30-3 m., ordinairement 0,80-1 m. Elles sont assez continues en direction, s'amincissent localement, se bifurquent ou se résolvent en lentilles et en veinules sur certains points. Elles descendent souvent assez profondément sans modifications apparentes dans leur aspect, parfois cependant à 60 m. de profondeur elles disparaissent déjà. La grande majorité de ces veines est orientée NE-SW, celle du vieux Callao est en moyenne NS, mais elle est courbe et disposée en forme de demi-tasse ; les plongements sont variables de la verticale à quelques degrés seulement. Près de la surface les veines de quartz sont encaissées dans le *cascajo*, plus bas dans la roche verte, et indifféremment dans les variétés compactes d'origine éruptive, comme dans celles litées détritiques et métamorphiques. On a beaucoup discuté sur le véritable caractère des veines de Callao ; pour les uns ce sont des filons sans relation avec l'orientation des formations, pour les autres ce sont des filons-couches. De fait les veines de quartz sont fréquemment contournées et non rectilignes ; puis dans certains cas on voit nettement que le toit qui surplombe la veine extraite est formé par une roche schisteuse dont les feuilletts sont parallèles à la direction de la veine ; enfin, dans certaines variétés de *cascajo* qui montrent *in situ* que la roche verte primitive était nettement litée, les veines paraissent ordinairement parallèles à la direction des lits. Souvent les veines principales sont accompa-

gnées de veinules secondaires qui affectent ordinairement la disposition lenticulaire, et qui ne sont pas nécessairement parallèles au filon principal, mais souvent inclinées ou normales sur celui-ci, et distantes de lui de quelques centimètres à plusieurs mètres. Cette disposition est très fréquente par exemple à la mine du Tigre : ces lentilles étant ordinairement très riches en or y sont toujours exploitées et sont l'origine des excavations souvent assez considérables qu'on peut observer au toit comme au mur de la veine.

L'or se rencontre ordinairement déjà dans les latérites et la terre végétale, où les indigènes l'exploitent sous le nom de *oro de flor*. Puis on trouve aussi des gîtes parfois assez riches sous une faible couche d'argile et directement sur le cascajo, c'est ce qu'on nomme *oro de greda* qu'on recherche ordinairement par des puits peu profonds. La greda renferme souvent des cailloux anguleux de quartz qui sont fréquemment très aurifères. Cette greda est probablement un produit éluvial ; certains la considèrent comme un produit de concentration *in situ*, ce qui est peu vraisemblable. Parfois il existe dans la greda des bonanzas d'une richesse exceptionnelle qu'on appelle *pintas*. Ordinairement la zone latéritique qui avoisine les filons renferme de nombreuses veinules de quartz carié qui sont parfois très riches en or, surtout dans le voisinage des colonnes riches des filons sous-jacents ; l'or de ces formations s'appelle *oro de cantaras*.

Dans les filons proprement dits l'or est tantôt visible dans le quartz, et ceci immédiatement sous la zone du chapeau de fer, tantôt invisible. Dans le premier cas il y forme des masses irrégulières qui peuvent peser plusieurs onces, des veinules, des cocardes, ou des petites ponctuations ; il est alors fréquemment cristallisé. Le quartz est ordinairement, dans la zone où le filon est encastré dans le cascajo, plus ou moins caverneux, ocreux et coloré ; mais il peut aussi être parfaitement blanc. Cet or visible est particulièrement abondant dans certaines lentilles qui accompagnent le filon ; au Tigre notamment on a observé en certains endroits une véritable brèche d'or natif et de quartz. Là où l'or est invisible à l'œil nu, sa présence ne peut être révélée que par les essais ; on observe que dans les filons quartzeux de cette espèce les teneurs sont ordinairement plus faibles, mais plus régulières.

Souvent les filons présentent des colonnes riches; ce fut le cas notamment au vieux Callao où cette colonne mesurait 250 m. de longueur, 320 m. de profondeur suivant le pendage et 0,6-2 mètres d'épaisseur. Les teneurs étaient en moyenne de 4 onces à la tonne, mais s'élevaient à 10 onces en certains endroits, alors que les teneurs moyennes pour toutes les mines du Callao oscillent entre $\frac{1}{4}$ et $1\frac{1}{2}$ onces environ, pour la région exploitée des filons. Dès que les veines de quartz quittent le cascajo pour pénétrer dans la roche verte, on observe que le caractère du quartz change; il devient presque toujours pyriteux, et la pyrite est alors remarquablement fraîche. En même temps on constate une forte imprégnation pyriteuse de la roche verte aux salbandes; et cette imprégnation se poursuit souvent à une assez grande distance du filon. Des essais au creuset faits sur la roche verte ont montré qu'elle est alors aurifère et souvent à des teneurs presque aussi considérables que celles du quartz de la veine, et ceci sur une épaisseur notable. Dès que le quartz devient pyriteux, la proportion d'or amalgamable dans le quartz diminue considérablement; elle oscille ordinairement entre 20 et 86 % suivant les cas. On a prétendu que les veines quartzeuses s'appauvrissent en profondeur. Ce n'est pas ce qui a été constaté au vieux Callao, par contre sur d'autres veines, au Caratal notamment, la chose paraît évidente. Ainsi sur cette mine, de 1893-1894, les teneurs étaient en moyenne de 20-30 gr., de 1894-1896 elles sont tombées à 12.44 gr. A ce moment le minerai était excessivement pyriteux et contenait 5 % de pyrite qui, à l'analyse, renfermaient 8-10 onces d'or par tonne. Cet or était perdu, car au Caratal on ne cyanurait pas. Or en tenant compte de ces chiffres, la teneur du quartz tout-venant est remontée à 24-28 gr. par tonne; l'appauvrissement en profondeur n'est donc pas apparent.

La genèse des gîtes aurifères du Callao a fait l'objet de nombreuses discussions; on a ordinairement attribué la minéralisation à la roche verte qu'on considérait comme éruptive dans son ensemble, et l'or aurait été le résultat d'une sécrétion latérale. Ce qui a été dit des caractères de la roche verte est peu conforme à cette manière de voir; il paraît plus probable que celle-ci a simplement servi de fixateur à des émanations métalli-

fères, qui sont peut-être attribuables à des roches acides restées en profondeur.

P. REVILLIOD. — *L'état actuel de nos connaissances sur les Chiroptères fossiles (Note préliminaire).*

Les recherches sur les Chiroptères fossiles que j'ai poursuivies depuis ma dernière publication ¹, ont amené la découverte d'un certain nombre de genres et d'espèces nouveaux, provenant de gisements divers.

Le nombre total actuel des espèces dénommées s'élève à 53 ; il faut encore ajouter une dizaine de débris d'os et de mâchoires représentant autant d'espèces différentes des précédentes, mais trop fragmentaires pour être désignés par un nom spécifique. De ces 53 formes, aucune ne se trouve dans le pliocène ; 10 espèces proviennent de gisements miocènes, dont 5 Vespertilionidés, 3 Rhinolophidés, 1 Mégadermidé, 1 Molossidé. Sur les 11 espèces des gisements stratifiés de l'oligocène, il y a 3 Vespertilionidés, 3 Rhinolophidés, 1 Phyllostomidé, 1 Mégachiroptère et deux espèces dont le genre est incertain. Le complexe des phosphorites du Quercy (Bartonien-Stampien) contient 10 Rhinolophidés, 4 Emballonuridés, 3 Mégadermidés, 1 Vespertilionidé et 2 représentants de la famille éteinte des Paleunyctériidés. La majorité des formes de l'époque éocène appartiennent à des familles éteintes, soit 2 Archaeonyctériidés, 2 Palaeochiroptérygidés, 2 Paleunyctériidés, 1 espèce d'un genre *Paradoxonycteris* qui fait probablement aussi partie d'une famille éteinte ; il faut en outre compter 3 Rhinolophidés, 1 Phyllostomidé et 2 formes dont la détermination est douteuse, au total 13 espèces.

Il semble bien que la famille des Rhinolophidés ait atteint l'apogée de son développement pendant la longue période des dépôts du Quercy. Elle était alors représentée surtout par des genres éteints dont on trouve des restes en grand nombre ; ce sont les genres *Pseudorhinolophus*, *Palaeophyllophora*, et un genre nouveau, *Paraphyllophora* (*P. robusta*). Le genre récent *Rhinolophus* fait son apparition à cette époque, mais n'a livré

¹ P. REVILLIOD. *Contribution à l'étude des Chiroptères des terrains tertiaires*. I^{re} partie, Mémoires Soc. paléont. suisse. Vol. 43, 1917.