



HAL
open science

Les mines antiques du Laurion

Denis Morin

► **To cite this version:**

Denis Morin. Les mines antiques du Laurion. Bibliothèque de travail [1964-2006], 1164, 2005. hal-04745301

HAL Id: hal-04745301

<https://hal.science/hal-04745301v1>

Submitted on 6 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les Mines antiques du Laurion



**La puissance
d'Athènes**

- ◆ Le carnaval de Bâle
- ◆ Un voyage en Syrie



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Métallurgies et Cultures
Unité Mixte de Recherche 5060 - CNRS



UNITÉ TOULOUSAINE D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE



ERMINA



IGME



Mairie de
Lavrio
(Grèce)

En l de couverture :

*Vue plongeante dans un puits
profond du Laurion.*

© Denis Jacquemot

*Monnaie d'argent d'Athènes,
la chouette lauréatique.*

© DR

*Près du petit muret entourant
l'entrée d'un puits de mine, au
milieu du paysage du Laurion, un
chercheur s'équipe avant de
descendre explorer puits et galeries
du réseau souterrain.*

*À une vingtaine de mètres en
arrière-plan, on distingue le tas de
stériles, déblayés par les mineurs de
l'Antiquité.*

© Denis Jacquemot

Les mines antiques du Laurion

Œuvre collective écrite sous la coordination de l'ICEM-PÉDAGOGIE FREINET. (bt@icem-freinet.org)

Ce dossier a été conçu par Denis Morin, avec la collaboration d'Adonis Photiades, géologue cartographe à l'Institut de Géologie et d'Exploration Minière de Grèce (IGME).

La mise au point en a été assurée avec le concours du chantier BT de l'ICEM, coordonné par Carine Cesbron-Charlot. Y ont notamment participé Roland Bolmont, Lucien Buessler, Claude Domergue, Anne-Marie Dufour, Pierre Péguin, Denis Jacquemot, Hélène Morin-Hamon, Georges Rech, Patrick Rosenthal, Pauline Mathis-Gocel.



Pour répondre à toute demande
un outil en recherche documentaire

Bibliothèque de travail
fondée par Célestin Freinet

• Publication éditée et diffusée par PEMF - Société anonyme - RCS Cannes B 339 033 334 - APE 221 E. Siège social : Parc de l'Argile, 06376 Mouans-Sartoux Cedex (France).
Directrice générale de rédaction : Françoise GILLES - Responsable de rédaction : Carine CESBRON-CHARLOT - Directeur de la publication : Pierre-Marie DUMONT - Comité de direction : président-directeur général : Pierre-Marie DUMONT - administrateurs : Georges DELOBBE, Françoise GILLES.
• PEMF - 06376 MOUANS-SARTOUX CEDEX - Commercial : tél. : 04 92 284 284 - Fax : 04 92 92 18 04 - Mél : commercial@pemf.fr - Site PEMF : http://www.pemf.fr - Rédaction : tél. : 04 92 284 284 - Fax : 04 92 284 299 - Mél : redaction@pemf.fr
Loi n° 49956 du 16 juillet 1949 sur les publications destinées à la jeunesse - Dépôt légal à parution.

Crédits iconographiques

Denis Morin : p.2, 3, 4, 5, 9 (haut gauche), 10 (bas gauche), 11, 13 (haut droite et bas), 14 (haut et bas), 15 (haut droite), 16 (bas gauche), 23, 24 (bas), 25, 26 (bas droite), 35 - Patrick Rosenthal : p.6 (haut) - Denis Jacquemot : p.6 (bas), 8, 9 (haut droite), 10 (bas droite), 12, 13 (haut gauche), 14-15 (bas), 15 (haut gauche et bas), 34 (haut) - AKG-Images : p.17 (gauche), 34 (bas), 39 (bas) ; /Erich Lessing : p.7 (haut), 21 (droite), 26 (haut, milieu et bas gauche), 27 (haut), 30, 31 (haut), 33 ; /Andrea Baguzzi : p.31 (bas) - Carte Adonis Photiades/IGME, 2004 : p.9 (bas) - Rue des Archives/The Granger Collection : p.10 (milieu droite) - Scala : p.17 (droite) - Hélène Morin-Hamon : p.18, 19, 20, 21 (gauche), 22 - RMN/Hervé Lewandowski : p.27 (gauche) - Bridgeman : p.27 (droite) ; /Giraudon : p.28 - Leemage/Costa : p.32 - Maxime et Denis Morin : p.36 à 41 - Jean-Paul François et les élèves de 5^e du collège français Élite de Tyr (Liban) : p.42 à 48 - DR : p.7 (bas), 16 (droite), 24 (haut), 29 (haut et bas).

Illustrations : Bernard NICOLAS, p.4, 5, 10, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 32, 33.

Iconographie : Fabienne LAGORCE.

Cartographie, infographie : PEMF.

Relecture : Laurence MICHALOT.

Suivi éditorial : Jean-Louis LIENNARD.

Maquette : PEMF.

Imprimé en France par Clerc (Saint-Amand-
Montrond, Cher).

Un dossier

Les mines antiques du Laurion, la puissance d'Athènes

2 ■ *Les mines du Laurion dans le monde antique*

3 - L'Attique

4 ■ *Les techniques d'extraction*

4 - Géologie et genèse du gisement

6 - Les minerais du Laurion

8 - L'exploitation minière : puits, galeries

10 - Les techniques minières du Laurion

18 - La préparation mécanique du minerai

24 ■ *La production*

24 - Le plomb et l'argent, le traitement métallurgique

26 - Du lingot à l'objet

28 ■ *L'esclavage et les mines du Laurion*

28 - L'esclavage dans l'Antiquité : une main-d'œuvre gratuite pour les citoyens

30 ■ *Le Laurion dans l'histoire : l'argent, nerf de la guerre*

30 - Les guerres médiques

31 - L'emploi des mines du Laurion et la création de la flotte athénienne

34 ■ *Le Laurion : un monument de l'histoire des techniques*

Des reportages

36 ■ Le carnaval de Bâle



42 ■ Un voyage en Syrie



Les mines du Laurion dans le monde antique

Le Laurion est une région de la Grèce située au sud d'Athènes.

C'est un plateau calcaire aride où dominant les landes et les bouquets de pins clairsemés. Partout, le sol végétal fait défaut. L'eau y est rare, les sources sont quasiment inexistantes. Les cultures, peu importantes, s'étalent en périphérie. Aujourd'hui, seuls les troupeaux de moutons parcourent cet espace parsemé de ruines et battu par les vents.

Dans l'Antiquité, le Laurion fut l'un des plus importants centres miniers et l'un des fondements de la puissance de la cité d'Athènes.

Un poète athénien décrivait les mines du Laurion comme une « merveilleuse source d'argent, véritable trésor de la terre ».

Ces mines sont parmi les plus célèbres du monde antique. Le rôle qu'elles ont joué dans la politique et l'économie d'Athènes est évoqué notamment par les auteurs anciens tels que Hérodote, Thucydide, Aristote ou Xénophon. Des inscriptions lapidaires (c'est-à-dire inscrites sur des pierres) en témoignent également ; il s'agit par exemple des contrats de locations de mines.

Après des siècles d'abandon, une mission d'étude composée de chercheurs de l'Institut de Géologie et d'Exploration Minière de Grèce (IGME) et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) s'est donné pour objectif l'exploration de ces puits verticaux qui comptent parmi les plus profonds du monde antique. En descendant ces puits, les scientifiques traversent différentes couches de roches, qu'ils peuvent étudier à partir de l'observation et des analyses en laboratoire sur les échantillons prélevés. Ils dressent la stratigraphie du sous-sol, c'est-à-dire la nature des strates de roches traversées, et peuvent ainsi reconstituer l'histoire géologique du site.

L'approche de ces immenses réseaux souterrains permet de mieux comprendre la géologie et l'organisation de ces exploitations, et témoigne de l'ingénio-





L'Attique et le Laurion au centre du monde grec.
(Les pointillés blancs représentent les frontières des pays actuels.)

Au cap Sounion, situé à l'extrémité du Laurion, se dresse le temple de Poséidon, symbole de la puissance d'Athènes et des richesses qui ont contribué à son édification.

L'Attique

L'Attique était au centre du monde pour les Grecs, par rapport au monde alors connu.

Un auteur ancien, Xénophon (426-355 av. J.-C.), décrit en ces mots cette région :

Notre pays est naturellement propre à fournir de multiples revenus. [...]

Si elles [les mines] renferment de l'argent, c'est évidemment par une faveur de la Providence. En tout cas, parmi les nombreux pays voisins, continentaux ou insulaires, aucun ne possède le moindre filon d'argent.

On pourrait croire, sans choquer la raison, que notre pays occupe à peu près le centre de la Grèce et même du monde habité... Et si l'on veut aller d'un bout de la Grèce à l'autre, on passe autour d'Athènes, comme autour d'un cercle, soit qu'on voyage par mer, soit qu'on voyage par terre.

Xénophon, Revenus, I.

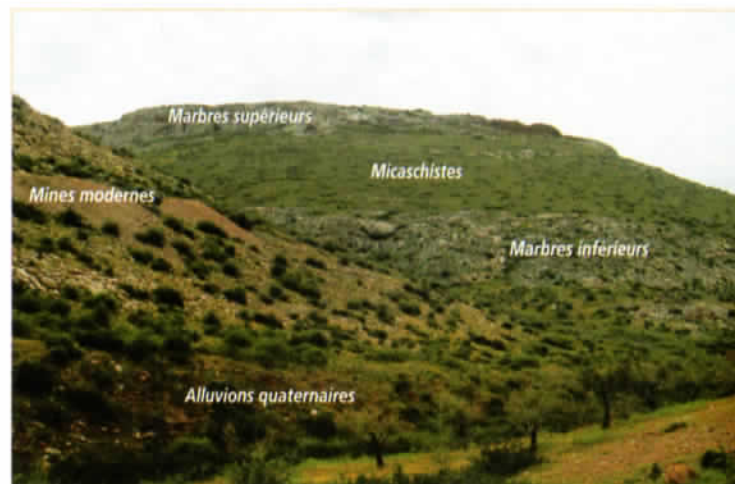


Les techniques d'extraction

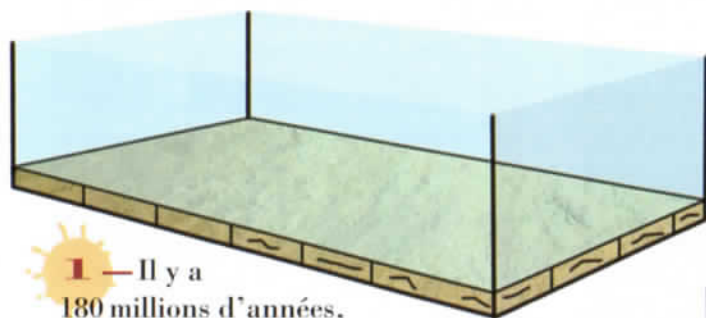
Géologie et genèse du gisement

Le sous-sol du Laurion est composé d'une alternance de bancs de *marbres** et de *schistes*** dans lesquels les *gisements métallifères**** s'intercalent. L'origine de ces formations est très complexe.

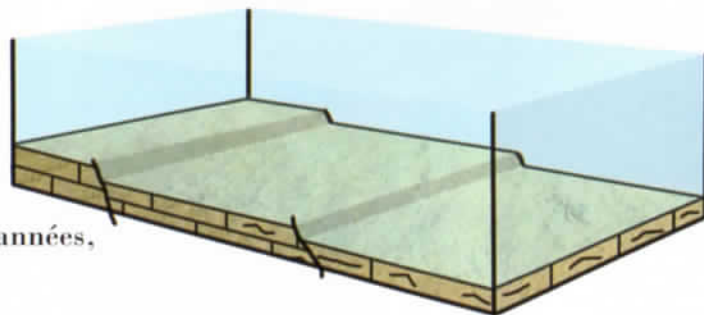
C'est d'abord un processus d'accumulation de roches qui s'est réalisé sur plusieurs dizaines de millions d'années.



Formations géologiques visibles dans le paysage de la région de Spitharopoussi, dans le Laurion.



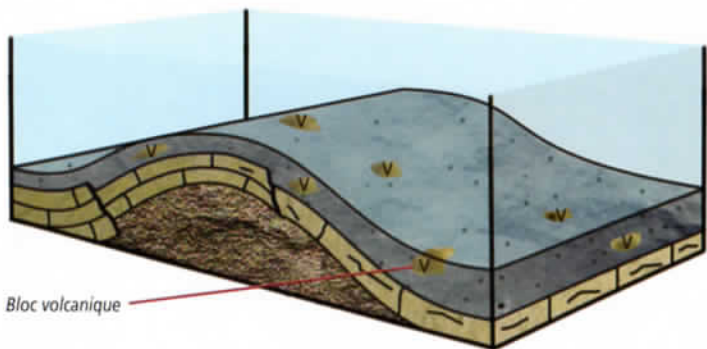
1 — Il y a 180 millions d'années, des calcaires se déposent au fond de la mer.



2 — Sur une période d'environ 20 millions d'années, ces calcaires sont fracturés.

3 — Entre 160 et 150 millions d'années, les calcaires sont recouverts de sédiments composés de particules fines et de blocs de roches volcaniques apportés par les courants. Très probablement les sulfures, y compris d'argent, sont associés avec ces venues volcaniques, sous forme de blocs.

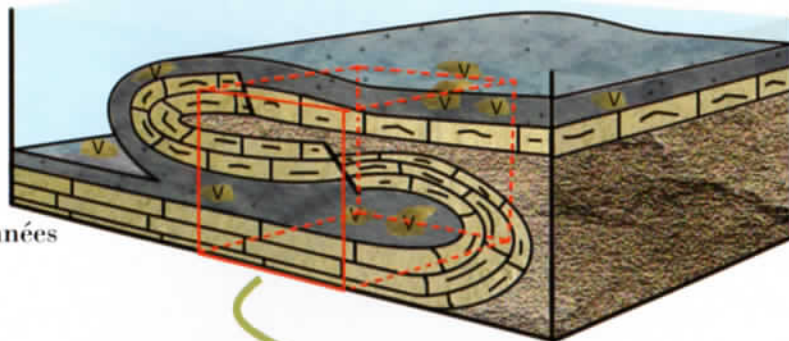




Bloc volcanique

4 — Des forces considérables vont s'exercer sur l'empilement de calcaires et de roches volcaniques. Les calcaires vont se transformer en marbres, les sédiments en schistes. C'est dans ces schistes et dans les roches d'origine volcanique que les mineurs antiques ont exploité des minerais d'argent et de cuivre.

Puis, cet ensemble va se plisser (comme une nappe sur une table). Les marbres vont recouvrir les roches volcaniques.

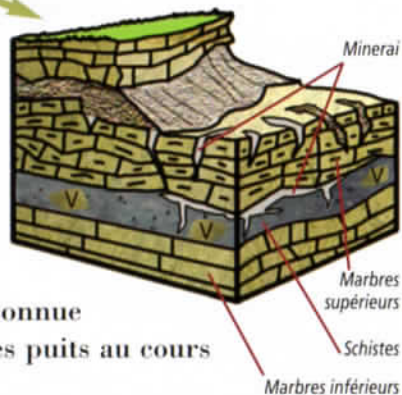


5 — La compression se prolongeant, les plis vont se coucher. Ce phénomène s'exerce pendant 10 millions d'années environ (– 150 à – 140 millions d'années).



Puits de mine du Laurion taillé dans les marbres.

6 — Entre 140 et 120 millions d'années, la fracturation, l'émersion et l'érosion sous climat tropical favorisent une *karstification***** des marbres. Les cavités ainsi formées piègent de nouveaux minerais, notamment de plomb argentifère. (Le sous-sol acquiert la disposition qu'on lui connaît aujourd'hui.) De nos jours, cette disposition du sous-sol peut être connue grâce aux forages et en examinant la paroi des puits au cours des explorations.



* Marbres : calcaire massif métamorphisé (transformé par élévation de température et de pression).

** Schistes : roche feuilletée, dérivée d'argiles transformées.

*** Métallifère : qui contient des minerais métalliques.

**** Karstification : mode d'érosion par dissolution des calcaires et des marbres

7 — 10 à 5 millions d'années : dans cette zone géologiquement instable du sud de la Grèce, il y a quelques millions d'années, la formation du massif granitique de Plaka, au nord du Laurion, s'est accompagnée de circulations d'eaux chaudes dans le sous-sol qui ont produit l'enrichissement des minéralisations et mis une touche finale à la formation de ce célèbre gise-

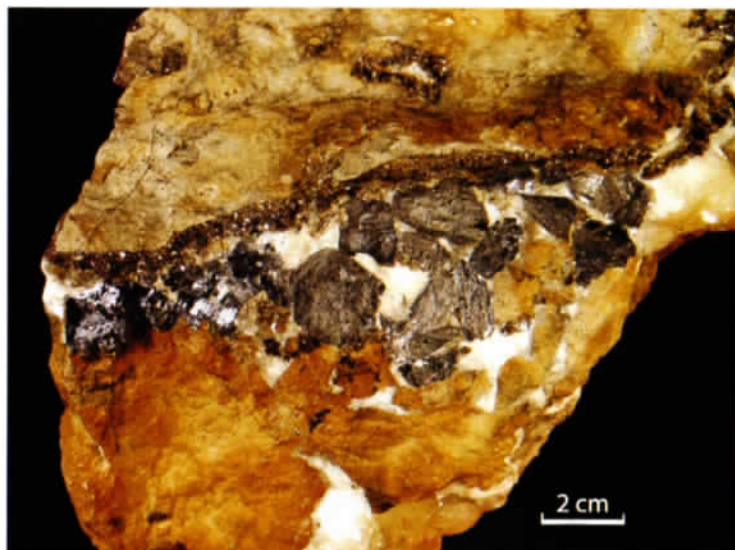
Les minerais du Laurion

Le sous-sol du Laurion renferme une grande variété de minéraux.

Quantitativement, les principaux minerais sont au nombre de trois : ce sont des minerais de fer, de zinc et de plomb argentifère appelé aussi *galène* argentifère. Ils sont accompagnés d'autres substances métalliques plus ou moins abondantes (comme le cuivre), parfois très rares.

Le plomb argentifère, ou *argyrite*, fut le plus recherché par les Grecs dans l'Antiquité.

D'une tonne de minerai, on pouvait extraire 200 kg de plomb argentifère. À partir de ces 200 kg de plomb, on obtenait en moyenne 400 grammes d'argent.



Minerai de plomb argentifère contenant de la galène argentifère (incrustations noires) et du minerai de zinc (liseré sombre supérieur).



Un géologue étudiant les parois dans les mines du Laurion désigne ici des minéralisations au « toit » d'une galerie. (Une minéralisation est une concentration locale de substances métalliques.)

Minéraux et minerai

Les minéraux* sont le résultat de formations très complexes liées aux phénomènes volcaniques et aussi à des variations de pression dans le sous-sol. Le minerai** qui se présente dans les gisements est presque toujours constitué par un ensemble de plusieurs substances.

Si les minéraux qui l'accompagnent n'ont pas de valeur, ils constituent la *gangue* du minerai. Si certains, au contraire, ont une valeur, l'ensemble représente un minerai polymétallique d'où plusieurs substances peuvent être extraites.

Au « minerai », les mineurs opposent le « *stérile* » qui désigne les roches qui entourent les gisements de minerai.



Minerai d'argent dans sa gangue, retrouvé dans les antiques mines d'argent de l'île grecque de Siphnos (datant du 5^e siècle av. J.-C.).

Au 19^e siècle et au début du 20^e siècle, une compagnie minière, la Compagnie française des Mines du Laurion (créée à Paris en 1875), reprit l'exploitation du plomb argentifère avec des moyens techniques modernes. Ce fut aussi un grand centre métallurgique (notamment pour le zinc). La Compagnie française produisit ainsi près de 490 000 tonnes de plomb de 1877 à 1977, avant de fermer les mines qui ne s'avéraient plus rentables.

* **Minéral(aux)** : solide naturel, le plus souvent cristallin, caractérisé par une composition chimique précise, constituant les roches de la croûte terrestre.

** **Minerai** : roche contenant des minéraux utiles en pourcentage suffisant pour justifier une exploitation (désigne essentiellement les substances métal-



Usines de la Compagnie française des Mines du Laurion, vers 1890.

L'exploitation minière : puits, galeries

Le travail du métal est attesté depuis le troisième millénaire av. J.-C.

Certains vestiges miniers ont déjà été fouillés par les archéologues, comme l'agglomération de Thorikos ou les installations techniques de traitement des minerais.

À la surface du Laurion, l'exploitation minière est partout présente. Elle a commencé à ciel ouvert par carrières puis, progressivement, s'est faite par puits creusés dans le sol.

Les travaux profonds étaient atteints par des puits verticaux, parfois de plus de 100 mètres. Dans quelles conditions ont-ils été creusés ? Suivant quelles techniques ?

Autant de questions qui commencent aujourd'hui à trouver des réponses.



Depuis quelques années, des progrès importants ont été réalisés dans l'exploration des réseaux souterrains miniers anciens grâce aux techniques de progression souterraine (spéléologie alpine) perfectionnées et adaptées aux « grandes verticales ».

Les scientifiques descendent et remontent au moyen de cordes statiques directement fixées sur les parois de la roche par des chevilles et des amarrages métalliques.

Chacun emporte avec lui un équipement composé d'appareils mécaniques spécifiques à la progression en milieu souterrain, descendeur, bloqueur, mousquetons. L'éclairage est réalisé par diode électroluminescente (D.E.L. : Diode ElectroLuminescente, ou en anglais L.E.D., *Light Emitting Diode*) fixée sur le casque et qui permet une autonomie d'éclairage de 65 heures sans faiblir.

Les spéléologues utilisent en permanence un appareil qui mesure l'oxygène de l'air et détecte aussi d'éventuelles présences de gaz toxiques (CO₂ par exemple).

La descente de certaines grandes verticales a nécessité l'utilisation d'appareil respiratoire isolants (ARI) comme ceux qui équippent actuellement les Sapeurs Pompiers.

L'exploration ressemble alors à une plongée subaquatique.

Les anciens travaux sont accessibles à partir des puits et galeries antiques ouverts en surface, mais aussi à partir des exploitations modernes menées par la Compagnie française des Mines du Laurion au XIX^e siècle.

En 2002, une mission de reconnaissance a permis de reconnaître pour la première fois ces immenses réseaux souterrains et de descendre des puits très profonds de plus de 100 mètres et des verticales impressionnantes, uniques dans le monde antique.

L'exploration de ces grandes verticales a permis d'atteindre des zones minéralisées fournissant des informations géologiques inédites sur la genèse et la minéralogie de ce vaste gisement métallifère.

Au XIX^e siècle, de nombreux réseaux antiques ont été recoupés par les travaux de la Compagnie française des Mines du Laurion.

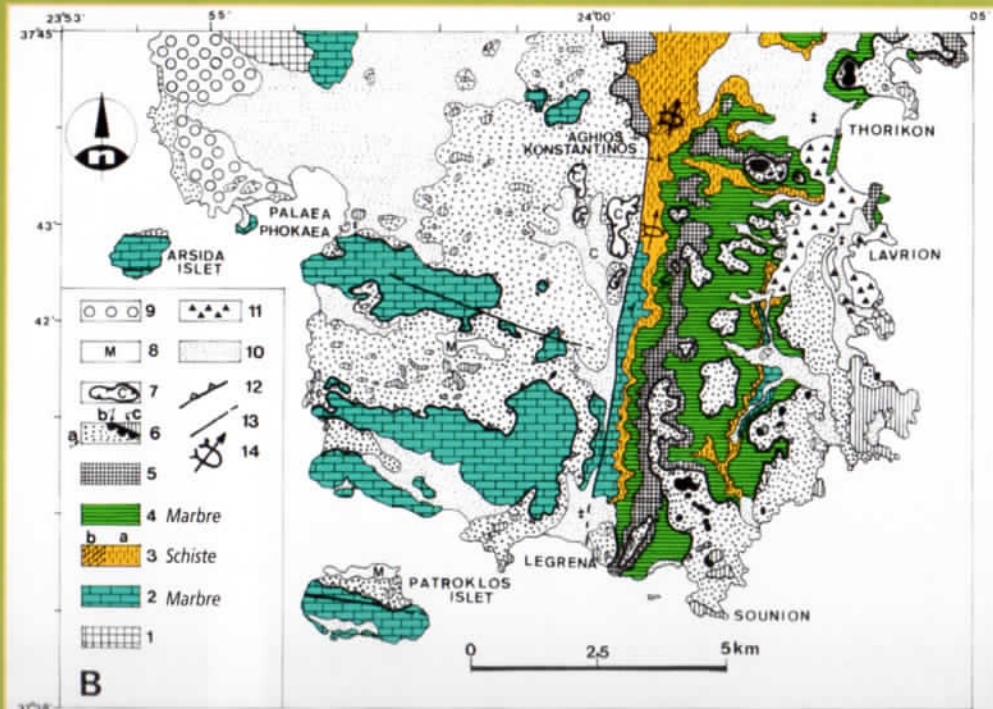
L'exploration des mines du Laurion



Avant la descente pour l'exploration des mines, il faut s'équiper du casque sur lequel est fixé l'éclairage par D.E.L., ainsi que de l'ARI.

À droite : Descente dans un puits creusé dans des schistes.

Grâce à ces précieuses informations, les scientifiques ont pu dresser une carte géologique précise de cette région.



Extrait de la carte géologique du Laurion, réalisée par l'IGME en 2004 (A. Photiadis). Ici, n'ont été mis en couleur que les marbres et les schistes, qui seuls contiennent les gisements métallifères.

Les techniques minières du Laurion

L'abatage

Pour creuser les puits et les galeries, les mineurs utilisaient le marteau ou *tukos* et des burins emmanchés, les pointerolles ou *xois*. Ils se servaient aussi de crochets en fer ou sapes pour ramasser les déblais ou encore extraire les poches plus tendres de minéralisations. Les pelles étaient en bois.

Pour creuser dans le marbre, une roche très dure, les mineurs étaient souvent obligés de réparer et d'affûter leurs outils. On a calculé qu'un ouvrier devait utiliser entre 10 et 15 pointerolles, soit environ 12 heures de travail. Il fallait au minimum 1 mois pour creuser une galerie de 10 mètres ! Pour percer leurs galeries, les mineurs pratiquaient par entailles régulières dont les traces sont encore visibles.

Pointerolle emmanchée, datée du *xv^e* siècle. (L'échelle mesure 4 cm.)



Représentation d'un mineur récoltant le minerai dans une panière, vase grec du *v^e* siècle av. J.-C.



Crochet en fer.



Une équipe se prépare pour l'exploration d'un réseau de galeries proche de la surface (l'entrée se trouve dans la paroi du puits).

■ Les galeries

Les galeries de jonction, à travers la roche stérile, qui servent à relier un puits avec un chantier d'extraction sont très étroites : leur largeur est inférieure à 50 cm et la hauteur comprise entre 65 et 90 cm.

L'étroitesse des galeries réduisait les risques d'effondrement de la roche.

En revanche, les conditions de travail et de déplacement étaient très pénibles : les mineurs travaillaient accroupis, à genoux, parfois même couchés, et les déblais étaient traînés dans des sacs ou des paniers.



Galerie descendante. (Échelle : 1 m.)

On aperçoit nettement les traces d'abattage successif de la roche, le front de taille avec les entailles de pointerolles.

Progression dans une galerie sur filon vertical.



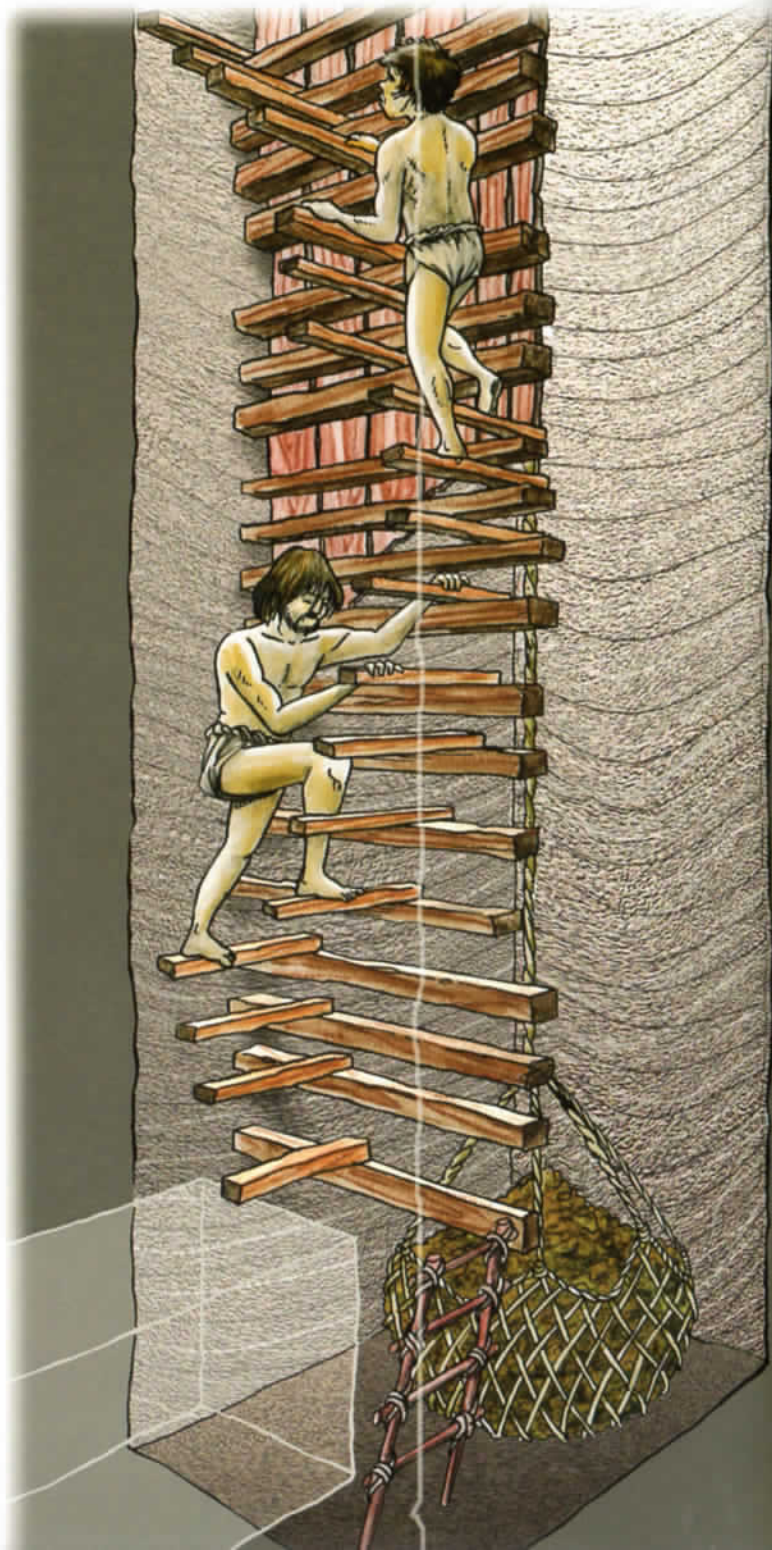
■ Les puits

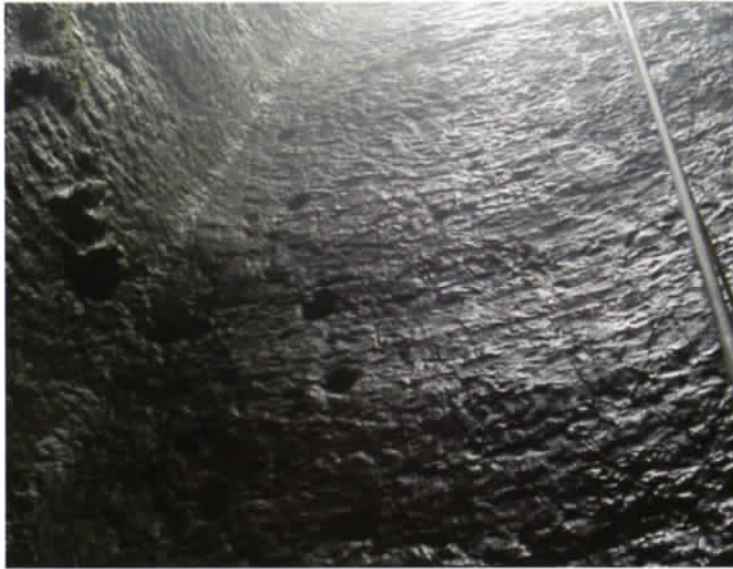
Les puits constituent les vestiges miniers les plus spectaculaires.

Ils sont généralement de section carrée de moins de 2 mètres de côté, taillés également dans le marbre, comme les galeries, au moyen de marteaux et de pointerolles. Dans leurs parois étaient pratiquées des encoches utilisées pour placer des traverses en bois servant d'échelles ou de supports à des cloisons d'aéragé.

Le puits le plus profond fait 119 mètres. Ces exploitations sont les plus profondes du monde antique.

La descente dans un puits du Laurion.





Les traces d'aménagement sont bien visibles dans la paroi de ce puits. Ces encoches servaient à fixer les boisages.

Les puits sont parfois très proches les uns des autres. Cette disposition correspondrait à un découpage des propriétés ou concessions accordées par la cité d'Athènes.

Les recherches n'ont pas encore permis d'expliquer la logique de percement, appelé aussi *fonçage*, des mineurs antiques.

Un des puits profonds.



La topographie souterraine

Pour comprendre la géologie des couches profondes et les techniques minières utilisées au Laurion, les scientifiques se basent sur l'orientation et le volume des galeries, l'observation des traces abandonnées par les mineurs. Les parois sont minutieusement étudiées.

Il est possible de reconstituer les différentes phases d'exploitation en analysant les plans des travaux souterrains qui sont réalisés au fur et à mesure de l'exploration.

La géométrie des réseaux souterrains correspond souvent au volume initial des roches minéralisées. La topographie s'effectue au moyen d'une boussole et d'appareils de mesure des distances utilisant le laser.

Relevés topographiques au décimètre et à la boussole.



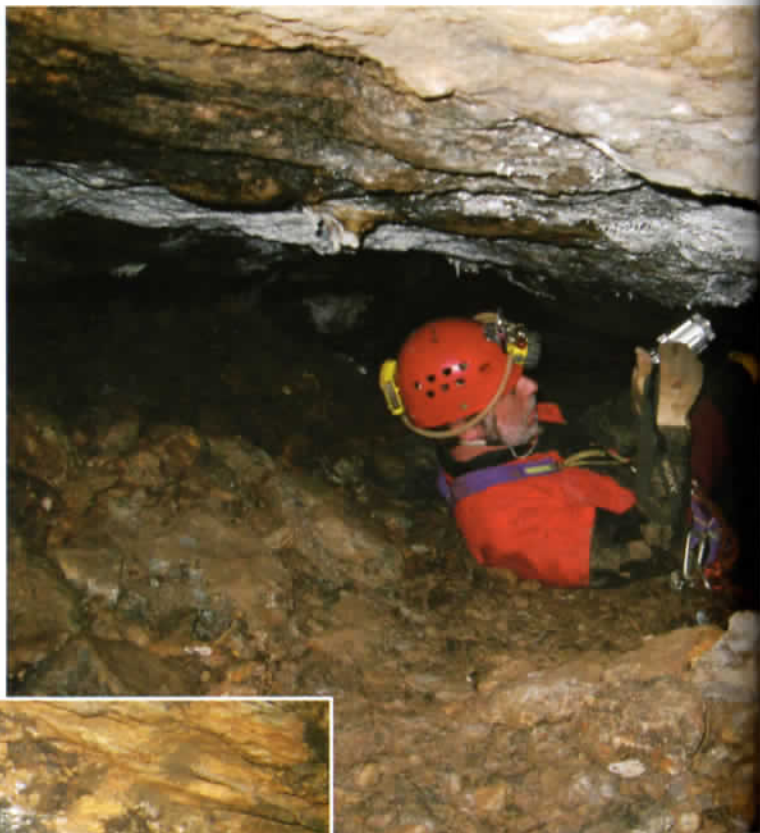
■ Les chantiers

Les mineurs laissaient subsister des portions de roche, des piliers ou *ormos*, pour éviter les effondrements.

Lorsque les mineurs arrivaient à un filon de minerai de fer ou de plomb argentifère, ils enlevaient tout ce qu'il était possible d'extraire. Lorsque les couches sont horizontales, les chantiers d'extraction sont très étendus. Très souvent, les minéralisations se prolongent en profondeur et les chantiers se développent alors sur plusieurs niveaux reliés par des galeries, ce qui leur donne une allure de véritables labyrinthes.

Une loi spéciale punissait de mort les ouvriers qui détruisaient les colonnes de minerais abandonnées pour soutenir le toit des mines.

Pilier de soutènement dans un chantier profond (- 119 mètres).



Prises de vues dans les chantiers antiques profonds, montrant que les mineurs devaient aussi travailler couchés.

Les passages entre deux galeries sont souvent très étroits...





Relevés géologiques dans les chantiers profonds.

Poterie coincée au fond d'une galerie, utilisée sans doute comme réserve d'eau potable pour les mineurs.



■ L'éclairage

Pour s'éclairer, les mineurs emportaient avec eux une lampe à huile en argile cuite qu'ils déposaient près du front de taille. Le travail était d'autant plus pénible que ces lampes fumaient abondamment et consommaient l'oxygène de l'air.

À ceci s'ajoutait la poussière omniprésente qui rendait l'atmosphère difficile à respirer. Les lampes contenaient assez d'huile pour brûler pendant une dizaine d'heures. La durée des lampes servait de mesure du temps. On estime que les équipes se succédaient de dix heures en dix heures.



Lampes à huile des mines du Laurion.

Les formes et les décors de telles lampes variaient selon les époques, ce qui peut permettre de « dater » les galeries dans lesquelles elles sont découvertes.



L'aérage

Le problème le plus important auquel les mineurs étaient confrontés en permanence était l'aérage, c'est-à-dire la circulation de l'air dans les galeries. Les hommes, comme l'éclairage à la flamme (lampe à huile), consommaient de l'oxygène.

Il était donc nécessaire d'aérer les chantiers et les galeries en continu pour renouveler l'air et éviter l'asphyxie.

Pour forcer l'air à circuler, il fallait créer des courants d'air. Les mineurs avaient mis au point d'ingénieux systèmes qui se sont développés plus tard dans les mines du Moyen Âge et de la Renaissance.

Dans certains endroits, ils ont creusé des puits parallèles qui permettaient de faire circuler l'air entre deux conduits en provoquant un courant d'air.



Les ingénieurs des mines du XIX^e siècle calculaient qu'il fallait à un mineur au repos 750 litres d'air par heure et au mineur qui travaille 2 340 litres. Une lampe brûle un peu moins d'air.

Exploration d'une galerie d'aérage entre deux puits.

Les puits les plus profonds étaient compartimentés. Au fur et à mesure du creusement, les ouvriers séparaient le puits en deux (l'illustration de la page 12 montre la façon dont ces puits étaient aménagés). Un tiers de l'espace était muni de marches en bois pour permettre aux mineurs d'accéder aux chantiers. L'autre espace (deux tiers) servait à la remontée des déblais : stériles et minerais. Entre les deux existait vraisemblablement une paroi étanche dont les scientifiques ont retrouvé l'ossature. Il fallait créer un appel d'air pour favoriser la circulation entre ces deux conduits.

Ce courant pouvait être plus intense si un compartiment était prolongé en surface par une cheminée.

Agricola, spécialiste des mines du début de la Renaissance, imagina de nombreux systèmes, pour l'aérage entre autres : ici, ces « machines » sont destinées à capter le souffle du vent pour le conduire dans les puits, grâce à leurs panneaux verticaux.

Extrait de son ouvrage, De Re metallica, 1556.



Pour forcer la circulation, les mineurs allumaient un feu au fond du puits et sous l'un des conduits. Dans ce cas, l'air chaud, plus léger que l'air, remontait en aspirant l'air ambiant.

Il était interdit d'enfumer la mine du voisin lorsqu'on utilisait le feu pour augmenter les courants d'air.

Le va-et-vient des récipients extraits depuis la surface pouvait aussi suffire à créer un courant d'air.

Un ingénieux système de canalisation étanche, aménagé sous le plancher d'une galerie, a été également identifié comme conduit d'aérage.

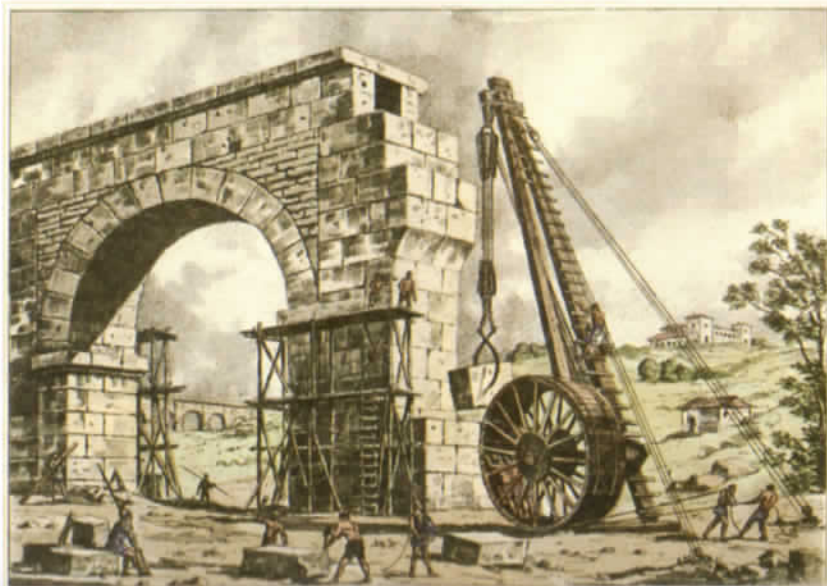
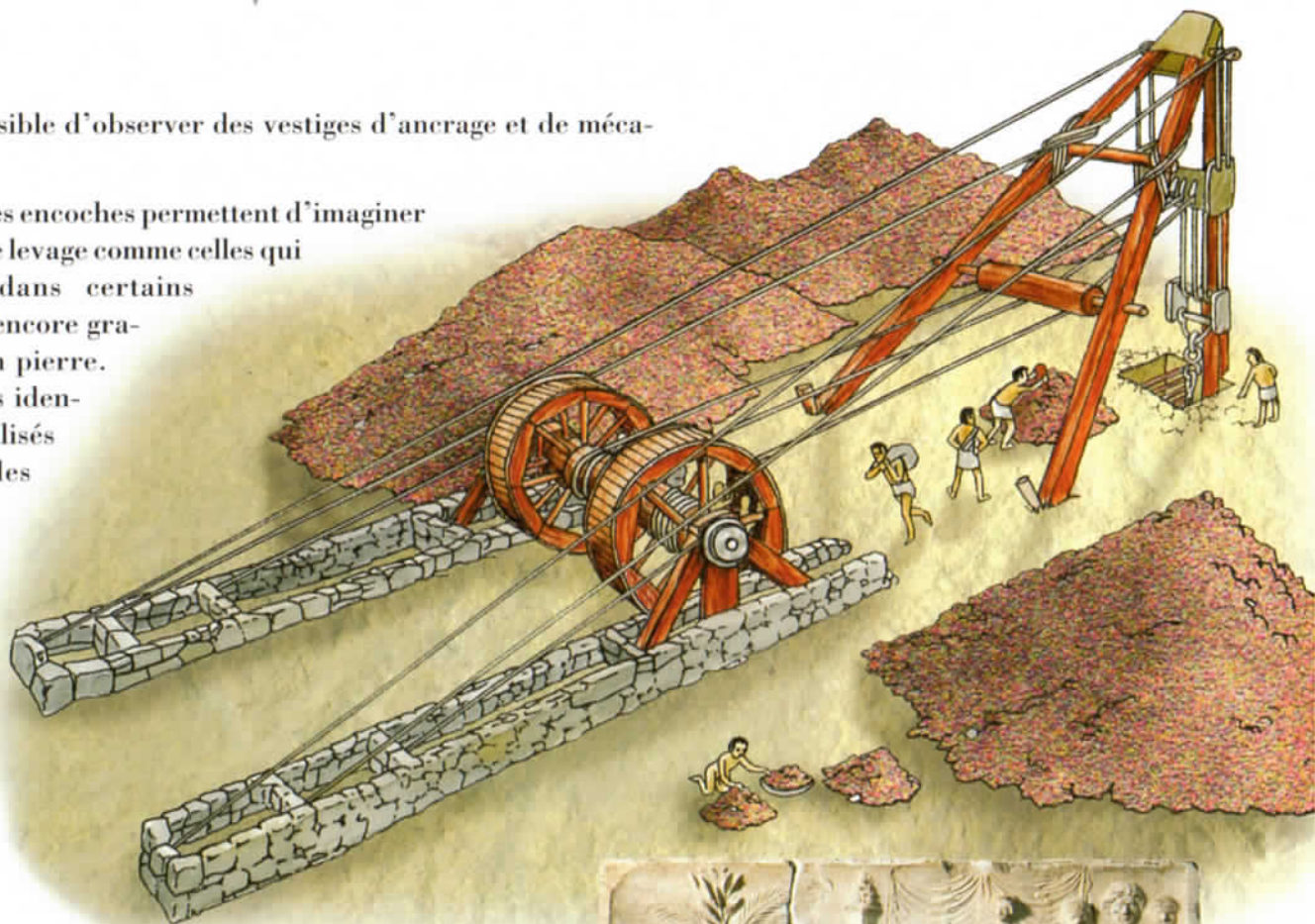
L'extraction

En surface, il est possible d'observer des vestiges d'ancre et de mécanismes de levage.

Des murs et parfois des encoches permettent d'imaginer l'existence de grues de levage comme celles qui sont représentées dans certains ouvrages anciens ou encore gravées sur des stèles en pierre. Ce sont des appareils identiques qui étaient utilisés pour l'édification des temples par exemple.

*Ci-dessous :
Grue d'époque romaine utilisée pour la construction des édifices (d'après l'architecte romain Vitruve).
Eau-forte du XIX^e siècle.*

*A droite :
Machine de levage figurant sur un relief funéraire de la fin du I^{er} siècle ap. J.-C.,
découvert près de Rome.*



La préparation mécanique du minerai

■ Le triage

Le minerai de plomb argentifère était d'abord trié dans les galeries ou à proximité des puits. Les mineurs éliminaient à vue tous les morceaux qui n'avaient pas une teneur suffisante ou qui étaient stériles.

■ Le concassage

La galène argentifère est toujours accompagnée de gangue et de substances minérales dont il convenait de se débarrasser pour enrichir le minerai.

Le minerai était donc brisé en fines particules pour séparer les grains de minerais utiles de la gangue : c'est le **concassage**.

Les stériles forment des accumulations de déblais qui sont encore visibles autour des puits. Leur volume permet aux archéologues d'évaluer la quantité de déblais évacués par les mineurs. Leur composition sert aussi aux géologues pour étudier la nature du sous-sol.



Emplacement d'un atelier de concassage : on distingue la différence entre les blocs environnants et les vestiges du tri et du concassage.



Les fragments de roche, une fois triés et concassés, étaient acheminés vers les ateliers de traitement, où ils étaient soumis à une préparation mécanique intense.



■ Le broyage : les moulins

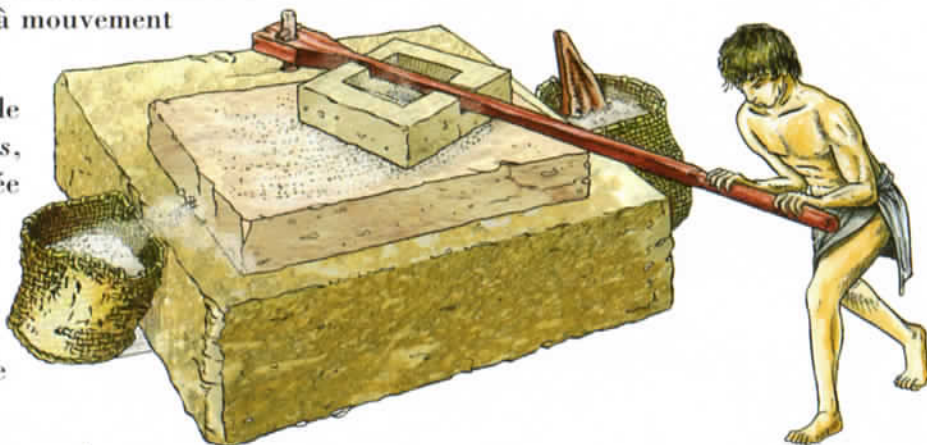
Les mineurs utilisaient des moulins broyeur dont on a retrouvé les vestiges.

Ils se servaient d'abord de tables de broyage en marbre. Les minerais y étaient broyés à la main, au moyen de pilons, puis introduits entre les meules taillées dans des roches volcaniques très dures, parfois importées de loin, comme le trachyte de l'île de Milos.



Le *moulin-plan* ou *broyeur à trémie* était également utilisé pour broyer et calibrer le minerai, c'est-à-dire le transformer en particules de dimensions sensiblement identiques. Il s'agissait d'un moulin à mouvement alternatif.

Actionnée grâce à un levier fixé à un pivot, une dalle quadrangulaire, la meule courante (mobile) ou *mulos*, frottait sur une autre dalle, la meule gisante appelée *trapèza*. L'alimentation en minerai se faisait au moyen d'une trémie, une cuvette en V creusée dans la partie supérieure de la meule courante. Le minerai à broyer s'écoulait progressivement par une fente centrale sur la meule gisante où il était écrasé par le va-et-vient de la meule courante.



Le minerai était pulvérisé à la grosseur de grains de semoule.

Vestiges de la meule courante d'un moulin-plan.



Le minerai était prêt à passer à l'étape suivante : le lavage.



Le *moulin conique* était aussi utilisé pour moudre la farine. Constitué d'un cône massif et d'un cône creux, son principe de fonctionnement est simple : mû par des esclaves au moyen d'un bras de levier, le cône creux tourne autour du cône massif grâce à un axe fixé au centre du cône creux.

■ Le lavage

Les laveries, dont les fouilles archéologiques ont révélé l'existence, étaient souvent regroupées au fond des ravins ou des vallons. Leur taille variait de quelques mètres carrés à plusieurs dizaines de mètres carrés selon le volume et le type de sédiment à traiter.

L'eau nécessaire à cette opération était stockée dans des citernes.



Vestiges de la laverie plane de Soureza, au Laurion.
Ici, caisse de débouage.

Comment fonctionne une laverie plane ?

Le lavage est l'opération ultime de séparation. Il s'agit d'utiliser un courant d'eau pour entraîner les particules de gangue, qui restent encore mélangées au minerai, et laisser sur place les matières minérales lourdes. La condition essentielle de ce classement par densité est de ne présenter au courant d'eau que des particules de volume égal, d'où l'importance du broyage et du calibrage.

Comme les citernes qui collectaient les eaux pluviales, les laveries étaient recouvertes de mortier hydraulique imperméable et, pour éviter l'évaporation de l'eau si précieuse dans ces régions chaudes, elles étaient toutes couvertes par une toiture. Ce mortier était composé de fluorine, un minéral abondant que l'on rencontre dans la gangue du plomb argentifère.

Le minerai tamisé était étalé sur l'aire inclinée de la laverie qui servait de table de lavage. On ouvrait ensuite les orifices du réservoir. Les sédiments étaient alors brassés par les ouvriers au moyen de grandes raclettes ou râbles. Les parcelles légères de sédiments étaient entraînées dans le canal à l'arrière des laveurs. Les particules lourdes de plomb argentifère restaient sur la table. Ainsi s'établissait une véritable classification des particules.

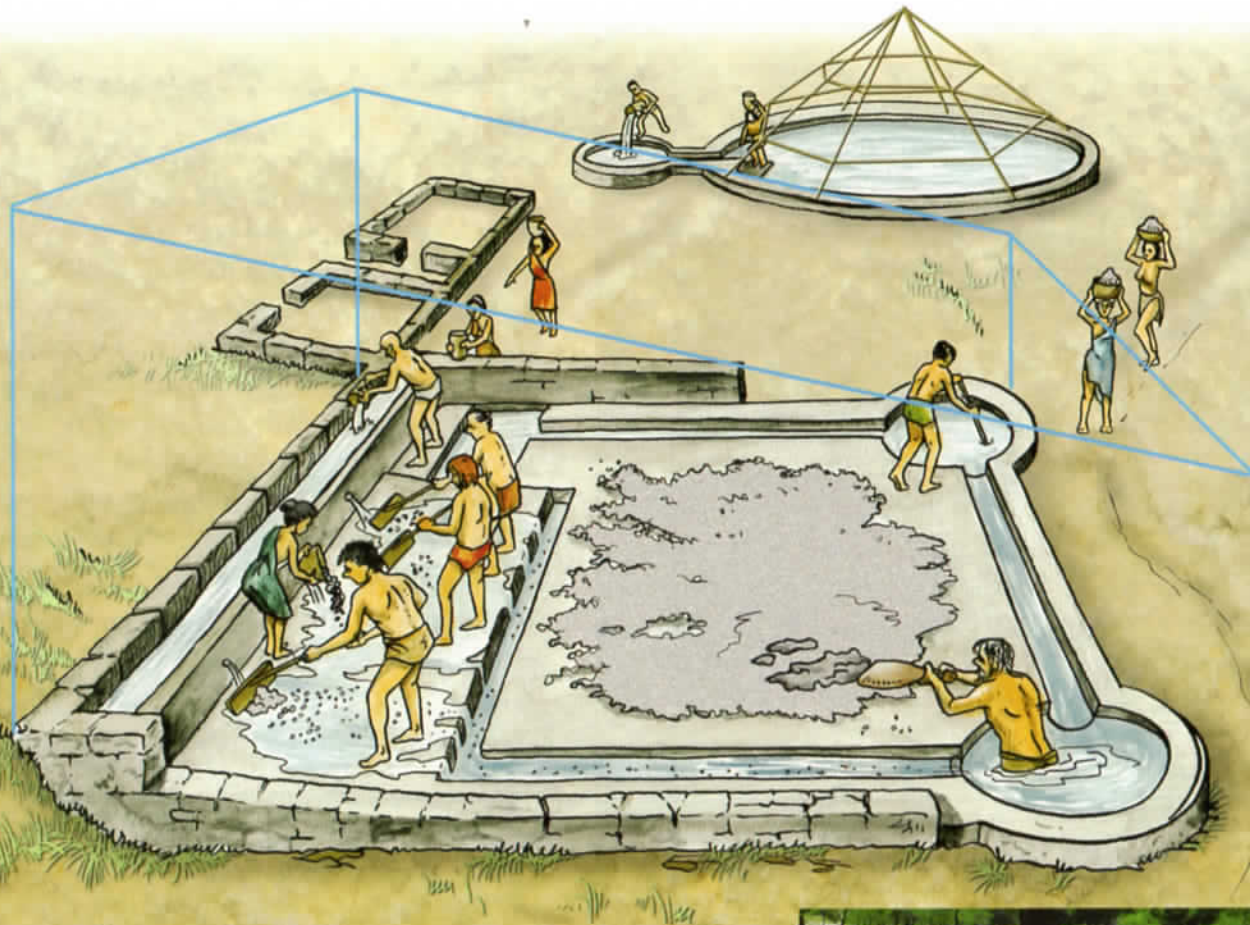
L'eau chargée des particules plus légères, gangue ou minéraux de faible densité, continuait de s'écouler dans un canal aménagé et compartimenté par de petits barrages autour de la laverie. Les sédiments de plus en plus légers et de moins en moins riches se déposaient à l'intérieur de ces compartiments, au fur et à mesure selon leur poids et suivant leur éloignement du point de départ. Chaque petit bassin constituait ainsi une « caisse de débouage ».

À la fin du cycle, l'eau était débarrassée de toutes ses impuretés. Un esclave récupérait l'eau dans le dernier bassin pour la verser à nouveau dans le réservoir.

Le lavage terminé, les minerais les plus riches étaient recueillis d'abord sur la table de lavage, puis au fond des dépôts qui se trouvaient dans les compartiments de débouage des canalisations.

Les sédiments étaient mis à égoutter sur l'aire de séchage qui occupait le milieu de la laverie, ce qui permettait à nouveau de récupérer l'eau.

Une laverie plane pouvait traiter six tonnes de minerais par jour.



Reconstitution
d'une laverie plane.
(Les toitures
couvrant les
différents ateliers
de travail ne sont
que suggérées.)

Ruines de
bâtiments
proches des
laveries : il s'agit
vraisemblablement
d'entrepôts de
stockage ou
d'habitations pour
les esclaves.





Les Grecs utilisaient un autre type de laverie : les laveries hélicoïdales. Il s'agissait d'une canalisation circulaire légèrement en pente et munie d'alvéoles entièrement taillées dans le marbre. Les sédiments, mélangés à l'eau, étaient versés au départ du circuit. Les matières minérales les plus lourdes se déposaient progressivement et s'accumulaient au fond des alvéoles. Le plomb argentifère, très dense, se concentrait dans le fond des premières alvéoles tandis que les matières plus légères continuaient leur cheminement. Le long de cette rigole, les esclaves remuaient en permanence le mélange.

Comme dans les laveries planes, l'eau était recyclée après son circuit. Les vestiges de trois laveries de ce type existent au Laurion.



*Reconstitution d'une laverie hélicoïdale
(les toitures n'ont pas été dessinées).*

L'approvisionnement en eau : aménagements hydrauliques et citernes

L'alimentation en eau était un problème majeur.

Les laveries en utilisaient un volume important, c'est la raison pour laquelle elles étaient toujours précédées de citernes qui recueillaient les eaux de rares sources et surtout les eaux de pluie. Ces réserves d'eaux étaient construites en maçonnerie ou creusées dans la roche. Elles étaient accompagnées de citernes plus petites où l'eau de pluie était d'abord décantée pour être débarrassée de ses impuretés.

On a calculé qu'il fallait près de $1\ 000\text{ m}^3$ d'eau par an pour alimenter une laverie.

La capacité des citernes variait entre 100 et $1\ 000\text{ m}^3$. De longues files de ces ateliers de lavage s'échelonnaient sur plusieurs centaines de mètres. Des canalisations couvertes reliaient les citernes aux ateliers.

Quelques barrages également, construits en travers des ravins au moyen de blocs soigneusement jointoyés, recueillaient les eaux de ruissellement.



Vestiges de citernes.



Vestiges d'un barrage réservoir.



La production

Le plomb et l'argent, le traitement métallurgique

■ Le plomb d'œuvre

Une fois enrichi dans les ateliers de préparation mécanique, le minerai était acheminé vers les fonderies. Là, il subissait une première opération de fusion pour obtenir du plomb argentifère à l'état métallique, le *plomb d'œuvre*. Les métallurgistes du Laurion utilisaient des fours de trois à quatre mètres de hauteur, de forme quadrangulaire ou circulaire d'environ un mètre de diamètre. Le fourneau était activé au moyen de soufflets en cuir.

Dans ces fours, on disposait alternativement une couche de minerai et une couche de combustible, bois ou charbon de bois.

Lorsque l'opération était suffisamment avancée, les fondeurs ouvraient le trou de coulée situé à la base du fourneau et récupéraient le plomb argentifère. Il fallait nettoyer régulièrement le fourneau et en extraire les scories qui se formaient à la surface du bain de fusion.

Pour alimenter ces fours, il fallait des quantités considérables de bois, trouvé à proximité dans les forêts du Laurion – qui ont d'ailleurs quasiment disparu à l'époque –, mais également importé.



*A droite:
Scène de métallurgie
représentée sur un
vase grec (détail),
V^e siècle av. J.-C.*



*Vestiges des ateliers de fusion de Panormos, au Laurion.
En bordure de mer, les ateliers de métallurgie étaient alignés
face au rivage.*



La coupellation

Le plomb argentifère, obtenu par fusion des minerais bruts, subissait une seconde opération qui permettait de séparer le plomb de l'argent. Cette opération était réalisée dans une coupelle en argile réfractaire, qui résiste à la chaleur, placée dans un four voûté ou four à réverbère (la chaleur est réfléchiée par la voûte, ce qui permet de chauffer indirectement par le haut) : c'est le *four de coupellation*.

Le plomb argentifère chargé dans la coupelle était chauffé jusqu'à une température d'environ 900- 970 °C en présence d'un apport continu d'air, pulsé par des soufflets. Le plomb s'oxydait partiellement en *litharge*. La litharge s'écoulait au-dehors par une rigole aménagée sur le bord de la coupelle et se solidifiait.

L'argent – qui est inoxydable à cette température – s'accumulait dans la coupelle.

Pour obtenir de l'argent le plus pur possible, les Grecs raffinaient plusieurs fois l'argent en recommençant l'opération sur de très petites quantités.



Lors de l'opération de coupellation, le plomb se transformait en litharge. Les métallurgistes récupéraient alors le plomb en repassant la litharge au four.

Ils obtenaient ainsi le « plomb marchand » qui servait à de multiples usages et, en particulier, au scellement des gros blocs de pierre.

Ainsi, les pierres de l'Acropole étaient scellées entre elles par des joints en fer protégés par le plomb issu des mines du Laurion. Les joints en fer scellés au plomb reliaient les tambours de colonne, les dalles de pavage et les pierres des édifices publics ou religieux.



L'assemblage des blocs et des colonnes du Parthénon, à Athènes, a été effectué à l'aide de crampons de fer scellés au plomb.

■ Le fer et les pigments

Au Laurion, on extrayait également du fer, des matières colorantes comme le cinabre et de l'ocre qui étaient utilisés dans la peinture. On en tirait des teintes rouges, ocre et jaunes.

Du lingot à l'objet

L'argent issu du Laurion était vendu en petits lingots. Il servait à la fabrication soit de la monnaie soit d'objets précieux tels que vaisselle, miroirs, objets de culte ou encore bijoux.

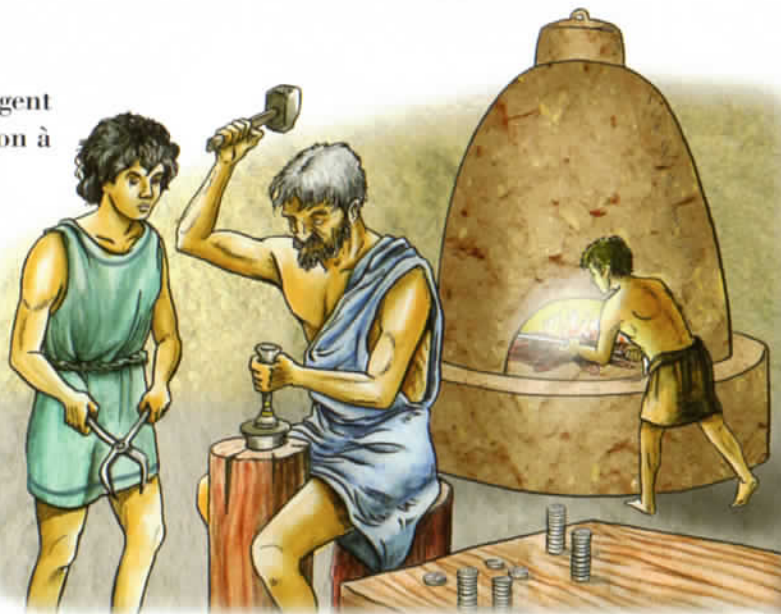


Coulure d'argent massif, découverte dans les mines antiques de l'île grecque de Siphnos, ^{ve} siècle av. J.-C.

■ La frappe de la monnaie

La frappe monétaire était assurée par un atelier public. L'argent y était fondu, coulé dans de petits moules en terre de façon à obtenir de petits disques appelés « flans ».

Avec une pince, l'artisan prenait un flan encore chaud, le plaçait sur le poinçon inférieur, puis le recouvrait avec le poinçon mobile qu'il frappait avec son marteau : le dessin des deux poinçons s'imprimait ainsi dans le métal.



Coin ou poinçon servant à frapper les tétradrachmes d'Athènes, ^{iv} siècle av. J.-C.



Les monnaies d'Athènes, les drachmes, étaient désignées sous le terme de *chouettes lauréatiques* : sur l'avers est représentée la déesse Athéna, protectrice de la cité, et sur le revers une chouette, emblème de la déesse.



Aujourd'hui, l'euro

Sur le côté pile de la pièce d'un euro grec figure la reproduction fidèle d'une chouette lauréatique, symbole de la grandeur et de l'influence monétaire de la Grèce antique sur le bassin méditerranéen.



La prospérité des mines du Laurion était liée à celle de la politique et du commerce d'Athènes. Les monnaies d'argent du Laurion étaient considérées comme les meilleures de tout le bassin méditerranéen. Lorsque les Romains envahirent la Grèce, ils exigèrent cette monnaie comme tribut.



Autre monnaie grecque en argent : le tétradrachme d'Éphèse représentant une abeille, IV^e siècle av. J.-C.

Fragment de pectoral funéraire en argent et or, V^e-IV^e siècle av. J.-C.



Vase en argent gréco-scythe, IV^e siècle av. J.-C.

Le commerce

Le produit des mines du Laurion constituait l'une des principales ressources du commerce athénien. Transformé en produit semi-fini comme les lingots, monnaies d'argent à tête de chouette, objets précieux, le métal était échangé sur les rives de la Méditerranée.

Métal monnayé, métal en barres ou métal travaillé sous mille formes, matières colorantes, armes étaient autant de marchandises de grande valeur.

Athènes était une région agricole et productrice de céramiques. Grâce aux mines du Laurion, elle disposait également d'un grand centre industriel et d'échange qui lui permit de rayonner sur l'ensemble du bassin méditerranéen. La politique d'Athènes était étroitement liée à la prospérité de ses mines et de son commerce.

Colonies et comptoirs grecs sur le pourtour méditerranéen.



L'esclavage et les mines du Laurion

L'esclavage dans l'Antiquité : une main-d'œuvre gratuite pour les citoyens

*Bas-relief du III^e siècle av. J.-C.,
provenant de Smyrne, montrant
des hommes enchaînés.*



Les travaux de mines et de métallurgie étaient essentiellement exécutés par des esclaves. Dans l'Antiquité, l'esclavage constituait une source d'énergie indispensable pour l'exploitation ou la production de ressources.

■ Une main-d'œuvre gratuite et disponible

La société de la Grèce antique ne pouvait fonctionner sans un grand nombre d'esclaves qui étaient affectés à toutes les tâches de la vie domestique, des productions agricoles ou autres. Ainsi, les travaux dans les mines du Laurion et dans les ateliers métallurgiques étaient-ils essentiellement exécutés par des esclaves.

Leur origine était multiple. En temps de guerre, les vaincus qui ne pouvaient payer leur rançon et les habitants survivants après la prise de leur ville ou village étaient réduits en esclavage. Considéré comme butin de guerre, cet état n'épargnait personne, pas même les rois.

Les esclaves étaient vendus aux enchères sur les marchés à Délos, à Samos, Byzance et Chypre. Selon un recensement effectué à Athènes autour du V^e siècle av. J.-C., on dénombrait 400 000 esclaves pour 20 000 citoyens.

Le plateau du Laurion est jalonné par endroits de vestiges de tours. Il s'agit peut-être de bastions destinés à abriter les garnisons de *hoplites*, soldats chargés de la surveillance des mines.

■ Main-d'œuvre et profits

L'exploitation des filons de plomb argentifère du Laurion, au sud de l'Attique, commença sur une grande échelle en 483-482 av. J.-C., après la découverte d'importants gisements.

Les mines appartenaient exclusivement à la cité d'Athènes qui pouvait les affermer, c'est-à-dire qu'elle les louait moyennant finance. Il se constituait aussi des associations de capitaux et l'exploitation donnait lieu à toutes sortes de transactions financières.



Esclaves travaillant dans une mine ou une carrière d'extraction d'argile.
Peinture sur plaquette en terre cuite, V^e siècle av. J.-C.

Les archéologues ont retrouvé au cours des fouilles de la place publique d'Athènes, l'agora, plusieurs contrats de location gravés sur des stèles en marbres datées du IV^e siècle av. J.-C. Ces contrats indiquaient les limites des propriétés ou concessions minières que la cité accordait aux citoyens. Chaque concession portait le nom de son propriétaire ou d'une divinité à laquelle le site était dédié.

Stèle de concession appelée « table des Polètes », découverte sur l'agora d'Athènes, IV^e siècle av. J.-C.

Certains Athéniens se spécialisèrent dans la location d'esclaves aux entrepreneurs. Plutarque (50-125 ap. J.-C.) cite un certain Nicias, qui possédait un millier d'esclaves et parvint à se constituer une véritable fortune.

Il n'y a personne qui puisse approuver le travail que Nicias faisait faire dans ses mines, où l'on n'emploie ordinairement que des scélérats et des barbares, dont la plupart sont enchaînés et périssent tôt ou tard dans ces cavernes souterraines où l'air est toujours malsain.

Les installations de surface, telles que les laveries, étaient propriétés privées.

Le Laurion

dans l'histoire: l'argent, nerf de la guerre



Les guerres médiques

On appelle « *guerres médiques* » les guerres que les Grecs menèrent contre les Perses pendant la première moitié du 5^e siècle av. J.-C. À cette époque, Darius roi des Perses, possédait un vaste empire comprenant les pays situés de la Syrie et de l'Égypte jusqu'aux Indes. Au début du 5^e siècle, il envoya une expédition contre Athènes. Les Athéniens furent vainqueurs à Marathon (490).

Darius mourut en 486. Son successeur, Xerxès, était résolu à assujettir les cités grecques. Il mobilisa une armée de cent mille hommes et construisit une puissante flotte de guerre.

Sur terre, dans le défilé des Thermopyles qui donnait accès à la péninsule grecque, l'armée perse se heurta à la résistance de 300 hoplites venus de Sparte et menés par le roi Léonidas. Ceux-ci se firent tuer jusqu'au dernier pour retarder l'avance des Perses. Une inscription sera plus tard gravée sur la pierre en leur souvenir : « *Passant, va dire à Sparte que nous sommes morts pour obéir à ses lois* ».

La Grèce semblait défaite. Athènes, que ses habitants avaient abandonnée, fut prise, l'Acropole incendiée...

Combat entre guerriers perse et grec.

Vase à figures rouges, 5^e siècle av. J.-C.



Hoplites revêtant leur équipement.
Peinture sur vase, v^e siècle av. J.-C.



Face de cuirasse pectorale.
Armure grecque en bronze et argent, iv^e siècle av. J.-C.

L'emploi des mines du Laurion et la création de la flotte athénienne

Thémistocle, archonte* d'Athènes, avait compris après la bataille de Marathon que l'avenir de sa cité se jouerait désormais sur mer. Il obligea les riches Athéniens à aménager le port du Pirée et fit construire des fortifications destinées à protéger les communications entre le port et la cité. Il réussit surtout à convaincre l'assemblée du peuple d'affecter les revenus des mines d'argent du Laurion à la construction de cent trières ou bateaux de guerre pour résister à l'envahisseur.

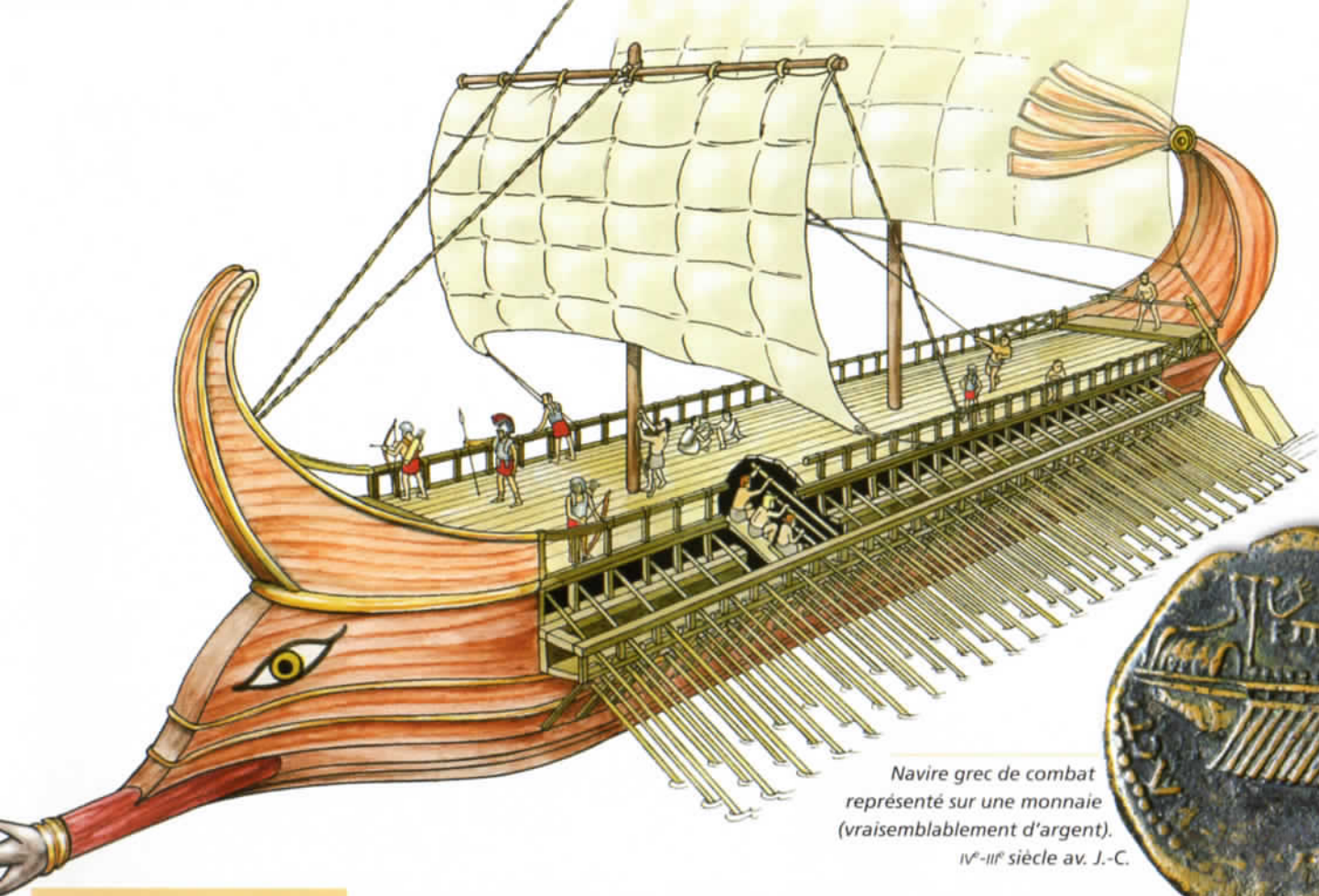
[...] Comme les Athéniens avaient l'habitude de se répartir le produit des mines du Laurion, seul, il osa monter à la tribune, dans l'assemblée du peuple, pour déclarer qu'il fallait renoncer à ces distributions et, avec cet argent, construire des trières pour soutenir la guerre contre les Éginètes, guerre qui était alors la plus violente de toutes en Grèce, ces insulaires ayant, grâce au nombre de leurs vaisseaux, la maîtrise de la mer. Cette situation permit à Thémistocle de persuader plus facilement ses concitoyens [...] Avec l'argent des mines, on construisit cent trières, qui servirent aussi dans le combat naval contre Xerxès.

Dès lors, il amena insensiblement la cité à se tourner et à descendre vers la mer, en lui montrant qu'avec son infanterie, elle n'était pas même de taille à tenir tête à ses voisins, tandis qu'avec la force de sa marine elle pourrait repousser les barbares et dominer la Grèce.

Plutarque, Vie de Thémistocle, 3, 5-4, 5.

Des solides fantassins qu'ils étaient, il en fit, dit Platon, des matelots et des gens de mer et s'attira ainsi ce reproche : « Thémistocle, disait-on, a ôté aux citoyens la lance et le bouclier, et réduit le peuple athénien au banc et à la rame ».

* Archontes : hauts magistrats qui, au nombre de neuf, veillent au bon fonctionnement du culte et président les tribunaux.



Navire grec de combat représenté sur une monnaie (vraisemblablement d'argent).
IV^e-III^e siècle av. J.-C.

La trière ou trirème

L'histoire militaire navale de la période classique est liée à la *trière*. Ce navire de guerre, dont l'invention est attribuée aux Corinthiens, apparaît au cours du VI^e siècle av. J.-C. et devient le navire de guerre par excellence dès le début du siècle suivant.

La taille de la trière peut être déduite de la dimension des cales sèches, retrouvées à Zéa, l'un des ports du Pirée. On l'estime à 36 mètres de longueur et à 5 mètres de largeur. La hauteur atteignait 2,1 mètres, avec un tirant d'eau inférieur à 1 mètre.

À la proue de la trière se trouvait un éperon en bronze destiné à fracasser les navires ennemis. Les Grecs peignaient à l'avant du bateau des yeux auxquels ils accordaient une valeur protectrice.

La trière était dépourvue de quille et possédait un fond plat, ce qui lui permettait d'être facilement tirée à terre. Elle utilisait deux moyens de propulsions : la voile et la rame. Bénéficiant d'un mât

démontable et de deux voiles rectangulaires, la trière naviguait à la voile par vent arrière et pour de longues traversées. Le reste du temps et lors des combats navals, elle se déplaçait à la rame.

Sa vitesse pouvait atteindre 9 à 10 nœuds, c'est-à-dire environ 18 kilomètres à l'heure.

Comme son nom l'indique, une trière possédait trois étages de rameurs. La trière comptait 75 rameurs de chaque côté, soit 150 en tout.

À ce nombre s'ajoutait une trentaine de membres d'équipage, marins, soldats de débarquement et état-major. Ceux-ci étaient postés sur le pont du navire et, de là, criblaient de projectiles l'ennemi en attendant l'abordage.

Grâce à l'argent du Laurion, Athènes réussit à constituer une flotte de près de 200 trières.

Maquette en terre d'un navire grec de combat. IV^e siècle av. J.-C.



Scène reconstituée de la bataille de Salamine : une trirème grecque aborde un vaisseau perse.

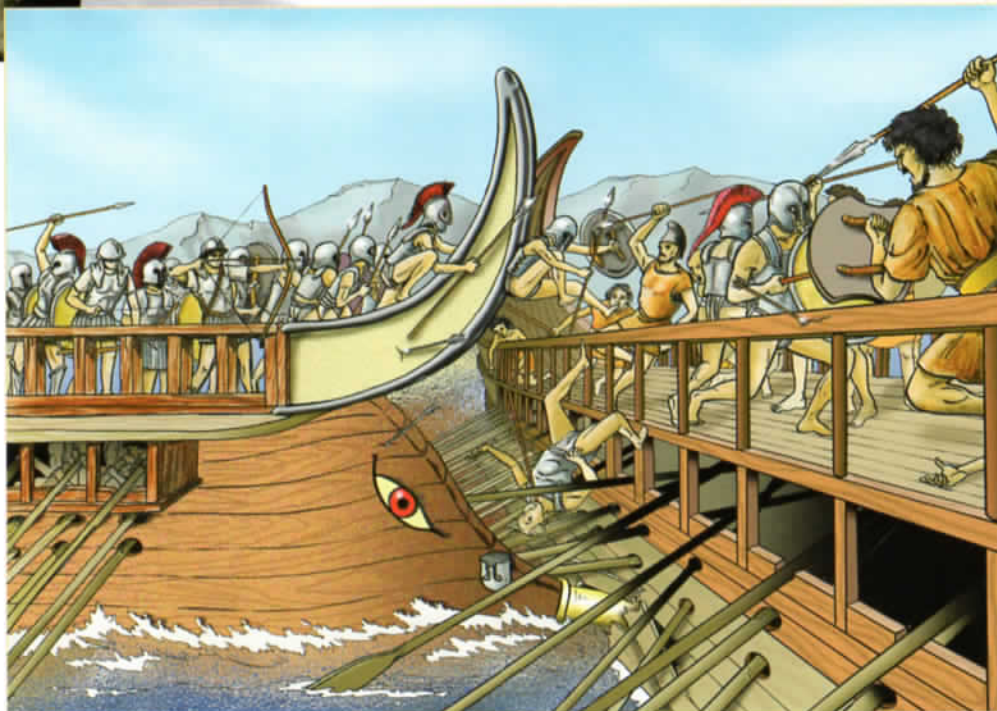
■ La victoire de Salamine (480 av. J.-C.)

Thémistocle décida, après la prise d'Athènes, de livrer une ultime bataille sur mer. Les guerres médiques prirent un tournant décisif le 22 septembre de l'an 480 avant notre ère, par la victoire de la flotte athénienne dans le détroit de Salamine.

Huit ans après la victoire de Salamine, le poète grec Eschyle fit représenter à Athènes une tragédie (pièce de théâtre), *Les Perses*, où il célébrait cette victoire. Un messager perse raconte :

[...] Vaisseaux contre vaisseaux heurtent déjà leurs étraves de bronze. Un navire grec a donné le signal de l'abordage... L'afflux des vaisseaux perses d'abord résistait ; mais leur multitude s'amusant dans une passe étroite où ils ne peuvent se prêter secours et s'abordent les uns les autres en choquant leurs faces de bronze, ils voient se briser l'appareil de leurs rames, et alors, les trières grecques adroitement les enveloppent, les frappent ; les coques se renversent ; la mer disparaît sous un amas d'épaves, de cadavres sanglants ; rivages, écueils sont chargés de morts, et une fuite désordonnée emporte à toutes rames ce qui reste des vaisseaux barbares [...]

Eschyle (525-456 av. J.-C.), *Les Perses*.



Victorieuse des Perses, et maîtresse d'un véritable empire maritime, Athènes devait dès lors rayonner sur toute la Grèce et placer un grand nombre de cités sous sa protection dans une ligue permanente, la *Confédération de Délos*. C'est en effet dans l'île de Délos que se réunissait le conseil de la Ligue où toutes les cités étaient représentées. C'est là qu'était conservé le trésor de la Ligue, formé par les cotisations que versaient les cités.

Leur victoire sur mer montra au monde entier qu'une poignée d'hommes affrontant la lutte pour leur liberté vaut mieux que des foules d'esclaves combattant sous un roi pour leur servitude [...] Ainsi grâce à leur belle conduite dans la bataille navale, à la part prépondérante qu'ils eurent dans les combats, leur valeur personnelle put assurer la liberté commune.

Lysias (440-380 av. J.-C.), *Oraison funèbre*, 27-44.

Le Laurion : un monument de l'histoire des techniques



Les recherches menées dans les réseaux souterrains du Laurion ont permis de mettre en évidence des techniques minières exceptionnelles pour l'Antiquité, en particulier dans la conduite de l'aérage, dans le percement des galeries et des puits, dans la circulation des hommes et des matériaux.

La production quasi industrielle de l'argent à partir de minerais difficiles à séparer, comme le plomb argentifère, était un véritable exploit technique.

L'argent du Laurion fut certainement à l'origine de profondes mutations économiques et politiques.

Pourtant, en dehors de rares évocations, l'activité des mines du Laurion n'apparaît guère dans les textes de la Grèce antique. Considéré comme humiliant pour les citoyens libres, le travail dans les mines était accompli principalement par des esclaves et ne méritait donc pas d'apparaître dans les œuvres des artistes.



Signe que les techniques mises au point par les Grecs du Laurion ont perduré : ces tableaux composant le retable d'Annaberg (Saxe, Allemagne) retracent les différentes étapes du travail du minerai d'argent, depuis les mines (au fond) jusqu'à la frappe de monnaies (à droite) en passant par le lavage (en bas) et la fusion (à gauche).

Tempera sur bois par Hans Hesse, entre 1491 et 1521.

Monument érigé en 2004 à la mémoire des mineurs du Laurion,
sur la place principale de Lavrio (Grèce).
Le texte y est inscrit en quatre langues : grec, français, espagnol et italien.

Dans sa pièce de théâtre *Les Perses*, le poète dramaturge Eschyle met en scène la reine des Perses interrogeant le chœur, ou « Coryphée », au sujet de la cité athénienne avant qu'elle n'apprenne la défaite de son fils Xerxès à Salamine. La réponse est sans équivoque.

La Reine – Et mon fils [Xerxès] désirait conquérir cette ville ?

Le Coryphée – Toute la Grèce alors eût obéi au Roi [Xerxès].

La Reine – Ont-ils donc une armée si bien fournie en hommes ?

Le Coryphée – Dis plus : une armée qui a fait beaucoup de mal aux Mèdes.

La Reine – Et avec cela ? Ont-ils dans leurs maisons richesse suffisante ?

Le Coryphée – Une source d'argent, un trésor que leur garde la terre.

La Reine – Voit-on dans leurs mains la flèche qui tend l'arc ?

Le Coryphée – Non, des épées pour le corps à corps, des boucliers arment leurs bras.

La Reine – Et quel chef sert de tête et de maître à l'armée ?

Le Coryphée – Ils ne sont esclaves ni sujets de personne.

Eschyle y exalte la puissance d'Athènes, une puissance qui s'appuie à la fois sur le régime politique de la cité (la démocratie et les citoyens qui la composent), sur la maîtrise de la guerre et sur une puissance économique sans faille fondée sur la richesse minière : l'argent du Laurion.



Pistes de lecture

- *Les mines du Laurion dans l'Antiquité*, Ardaillon, Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome, fasc. 77, Paris - 1897.
- *Le Laurium antique et la technique grecque de production de l'argent*, C. Conophagos, Ekdotike Hellados, Athènes - 1980.
- *Mission géologique et archéologique de reconnaissance au Laurion (Grèce) - Les puits d'extraction antiques de Spitharopoussi : problématique générale de l'extraction des gîtes de contact. Campagne 2002*, D. Morin, A. Photiades, D. Jacquemot, P. Rosenthal et alii, Institute of Geology and Mineral Exploration, Department of General Geology & Geological Mapping, IGME-CNRS, avec la participation de l'École française d'Athènes - 2002.

Les mines antiques du Laurion

Aux ^v et ^{iv} siècles av. J.-C., la cité d'Athènes réalisa d'immenses profits grâce à l'exploitation des mines qu'elle venait de découvrir au Laurion, une région métallifère qui s'étend au sud-est de l'Attique. On estime à près de onze milliers le nombre d'esclaves qui travaillaient dans ces mines pour en extraire l'argent. De -480 à -431, près de vingt tonnes de plomb argentifère étaient extraites chaque année dans ce qui fut l'un des plus grands centres miniers et métallurgiques de l'Antiquité. Grâce à cet argent, la cité athénienne réussit à construire une flotte de guerre redoutable qui lui permit de vaincre l'armée perse et de rayonner ainsi sur l'ensemble de la Grèce et sur le bassin méditerranéen.

Après des siècles d'abandon, une mission d'étude composée de chercheurs de l'Institut de Géologie et d'Exploration Minière de Grèce (IGME) et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) s'est donné pour objectif l'exploration de ces puits verticaux qui comptent parmi les plus profonds du monde antique, pour mieux comprendre la géologie et l'organisation de ces exploitations et témoigner de l'ingéniosité de leurs concepteurs.

Des mots clés (compatibles MotBis 3)

- | | | |
|--------------------|------------------------------------|------------------------|
| ◆ Argent : monnaie | ◆ Esclavage | ◆ Métallurgie |
| ◆ Bataille navale | ◆ Exploitation minière souterraine | ◆ Puits |
| ◆ Carnaval | ◆ Galerie | ◆ Syrie |
| ◆ Concassage | ◆ Géologie | ◆ Technique historique |
| ◆ Damas (Syrie) | ◆ Krak des Chevaliers | ◆ Trirème/Trière |

Des reportages

- ◆ Le carnaval de Bâle
- ◆ Un voyage en Syrie