

MUSEE
COMMUNAL
185
1857

TRAITÉ
DE
L'ÉCLAIRAGE AU GAZ

PARIS. — IMPRIMERIE DE J. CLAYE

RUE SAINT-BENOIT, 7.



TRAITÉ DE L'ÉCLAIRAGE AU GAZ

TIRÉ
DE LA HOUILLE, DES BITUMES
DES LIGNITES, DE LA TOURBE, DES HUILES
DES RÉSINES, DES GRAISSES, ETC.

PRÉCÉDÉ
D'un examen approfondi de la teneur de ces
combustibles en hydrogène et en carbone, de leur comparaison
sous le point de vue des facultés illuminantes, de considérations sur la
préférence à donner à chacun d'eux respectivement, selon
les localités, pour la fabrication du gaz;

ET DU TABLEAU STATISTIQUE DE LA PRODUCTION EN FRANCE
Avec une statistique particulière des Houilles de la
Belgique et de l'Angleterre,
et le tableau des importations en France de ces deux provenances, les circonstances
et les frais de transport, etc., etc.

SUIVI
D'UN APERÇU ET DE RÉFLEXIONS SUR LES DIVERS MOYENS D'ÉCLAIRAGE

PAR PELOUZE PÈRE

Inspecteur des appareils pour la Compagnie anglaise Maberly,
Wilson, établie à Paris.

REVU, QUANT AUX PRINCIPES THÉORIQUES ET A L'ANALYSE DES MATIÈRES

PAR M. PELOUZE FILS

Professeur de Chimie à l'École Polytechnique, membre de l'Académie des Sciences.

Avec 28 Planches.

ATLAS

PARIS

MAGNIN, BLANCHARD

et C^e

59 RUE SAINT-JACQUES

Ancienne maison L. JANET

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE

LAGRANGE **et** ACROIX

15 QUAI MALAQUAIS

Ancienne maison L. MATHIAS



INDICATION DES PLANCHES.

Pl. VI bis. Méthode d'exploitation des veines de houille sautées
AU FOUILLON.
(Voyez l'explication détaillée des figures, pages 325 et suivantes.)

Pl. VII. Renforcements, rétrécissements et prolongements des cou-

PLANCHE I^{re}. Fourneau pour la carbonisation de la houille et la cuisson de la chaux et des briques par une opération simultanée.

(Voyez Description détaillée des figures, pages 162 et suivantes.)

Pl. II. Emploi du coke.—Cuisson de la porcelaine et des poteries fines.—Fourneau avec soufflerie.

(Voyez Description détaillée des figures, pages 176 et suivantes.)

Pl. III. Carbonisation de la tourbe.

(Voyez page 259, en note.)

FIGURE 1^{re}. Plan du fourneau.

A. B. Moulles intérieures.

C. D. Canal intérieur pour le feu.

E. F. G. H. Canaux de circulation pour le feu.

I. L. Entrées des moulles.

M. Cheminée du fourneau.

N. O. Étouffoirs.

P. Q. Indication des trappes de la voûte.

R. S. T. U. V. X. Y. Indication des tuyaux pour introduire le combustible dans les canaux.

FIG. 2. Coupe du fourneau sur la ligne X. P. Q. S.

Z., etc. Niveau de la terre.

Exploration du terrain houiller.

Pl. IV et V. (Les figures relatives à ces deux planches se suivant sans interruption, ont été décrites ensemble.)

(Voyez Description détaillée des figures, pages 312 et suivantes.)

Pl. VI. Terrain houiller d'Anzin, par 70 pieds d'argile et de calcaire.

Lorsqu'une couche de houille fait un ressaut ou éprouve une ou plusieurs inflexions, on remarque que son toit, son mur et toutes les couches de la montagne qui en sont voisines éprouvent les mêmes accidents.

L'inflexion peut être plus ou moins brusque, les angles plus ou moins aigus; mais ils ne peuvent cependant avoir que deux situations, soit que l'angle tourne vers le jour, soit qu'il tourne vers la terre.

Dans l'un et l'autre cas la couche semble brisée; mais, dans le premier cas, les branches ou les côtés de l'angle se dirigent en bas (n° 1) comme un chevron, et dans l'autre ils se dirigent vers le haut (n° 2), de sorte que, si l'on exploite la couche dont l'angle est tourné en bas, on devra commencer par le suivre en descendant, et, arrivé à l'angle, on se courbera pour se relever vers le jour et former la seconde branche, de manière que, si

L'on a dépassé le coude, on perdra la couche en croyant qu'elle n'existe plus. Si, au contraire, on a observé attentivement ce qui s'est passé un peu avant la disparition de la couche, on aura vu que les feuillets de la houille se sont courbés, ce qui indique un changement de direction, et, pour éviter ce point de brouillage, il conviendra de se repoirer en arrière et de chasser une galerie perpendiculairement au toit, afin de rentrer dans la couche le plus promptement possible. L'inspection de la figure dit assez qu'il conviendra de faire le même travail en sens inverse pour retrouver la couche, dans le cas où le coude sera tourné vers le jour.

PL. VI bis. Méthode d'exploitation des veines de houille sujettes au FEU GRISOU.

(Voyez l'explication détaillée des figures, pages 325 et suivantes.)

PL. VII. Renflements, rétrécissements et brouillages des couches.

Si une couche est interrompue sans que son toit et son mur aient changé de direction ni d'inclinaison, ce n'est qu'une solution de continuité, une interruption de la houille remplacée par de l'argile, du schiste ou du grès; il ne faut, dans ce cas, que suivre avec soin, le mur qui doit servir de guide et reconduire à la couche, que l'on ne peut tarder à retrouver. (N^o 1.)

L'on voit souvent que le mur se relève vers le toit ou que le toit s'abaisse sur le mur, le tout aux dépens de l'épaisseur de la couche, qui se trouve ainsi étranglée et amincie dans ses plans, de telle sorte qu'il n'en reste quelquefois qu'un fillet, qui suffit cependant pour servir de guide et conduire le mineur en bonne couche. (N^o 2.)

Les n^{os} 3 et 4 de la figure représentent d'autres cas analogues et qui n'exigent pas d'explication particulière.

PL. VIII et IX. Corps organisés fossiles du terrain houiller.

(Voyez pages 283 et suivantes.)

Dans l'ordre descendant des formations, on arrive à la formation carbonifère à laquelle la plupart des auteurs ont donné spécialement le nom de CHARBON MINÉRAL, parce que de nombreuses couches de ce combustible s'y offrent à un état de pureté plus ou moins grande, stratifiées avec le grès, le schiste argileux et la pierre calcaire, qui constituent la masse principale de cette formation. Le charbon proprement dit, même dans la Grande-Bretagne et en Belgique, où on le trouve en plus grande abondance, n'est qu'une minime portion de cette masse. Dans le nord de l'Angleterre, par exemple, la somme des couches du terrain houiller a été estimée à 3000 pieds, tandis que celle des veines de charbon véritable, qu'on rencontre au nombre de 20 à 30, n'exécède guère 60 pieds. (Voyez l'art. *Géologie de l'Encyclopédie Britannique*, donné par Phillips.)

Dans le sud-ouest de l'Angleterre, dans le Somersetshire et dans le sud du pays de Galles, les séries carbonifères consistent généralement en

- | | | |
|---|---|--|
| 1 ^o COUCHES CARBONIFÈRES. | } | Bancs de schiste argileux, grès et sable aggloméré, avec quelques veines rares de charbon, plus de 600 pieds d'épaisseur. |
| 2 ^o GRÈS MEULIER. | | Grès à grain grossier, passant à un agrégat plus solide, dont il est quelquefois fait usage pour meules de moulins. On n'y trouve jamais de charbon. L'épaisseur de cette couche va quelquefois jusqu'à 600 pieds. |
| 3 ^o CALCAIRE ALPIN OU CARBONIFÈRE. | | Roche calcaire, renfermant des coquilles marines et des coraux, mais jamais de charbon. Épaisseur très variable; quelquefois cette couche excède 900 pieds. |

Au-dessous de toutes ces couches vient le grès rouge ancien, que jadis on considérait comme faisant partie des séries carbonifères, mais qui, depuis que les débris organiques qu'il renferme ont été mieux connus, semble avoir droit à être rangé parmi les formations distinctes.

A mesure qu'on avance au nord, partant du sud du pays de Galles et du Somersetshire, en se dirigeant vers le Yorkshire et les comtés plus au nord, on voit le groupe carbonifère commencer à prendre, par degrés insensibles, un nouveau caractère. Là on rencontre un mélange, d'abord peu remarquable, des couches carbonifères et du grès alpin; bientôt ces alternatives s'offrent sur une plus grande échelle. Le charbon, dans le Yorkshire, ne cesse plus quand on arrive au grès meulier, quoiqu'il reste toujours peu abondant; et au-dessous de ce grès il y a un dépôt complexe de 1000 pieds d'épaisseur, composé de pierre calcaire alternant avec des grès charbonneux et des schistes argileux; immédiate-

ment au-dessous on trouve la grande masse de calcaire alpin (*Voyez Sedgwick, dans les actes de la Société Géologique, 2^e série, vol. IV; et Phillips, dans sa Géologie du Yorkshire, part. 2.*)

En Ecosse, on peut observer un contraste encore plus frappant avec ce qu'on voit dans le sud de l'Angleterre: le mélange du calcaire marin avec le grès et le schiste argileux, contenant du charbon, est encore plus complet.

Il y a un dépôt fluviatile près de Shrewsbury qui consiste en schistes argileux et grès; on l'estime à 150 pieds d'épaisseur. Il s'y trouve du charbon et des restes de plantes avec une couche de calcaire qui varie de 2 à 9 pieds d'épaisseur; ce calcaire est cellulaire et ressemble au calcaire lacustre de France et d'Allemagne; on en retrouve la trace en ligne directe jusqu'à 30 milles anglais (environ 10 lieues) de distance. Les fossiles caractéristiques de cette formation sont une petite bivalve qui a la forme d'une *Cyclas*, une petite *Cypris* (fig. 2), et une coquille microscopique (fig. 1^{re}) d'un genre perdu.

Coquilles fluviatiles du terrain carbonifère.

FIG. 1. a. *Microconchus carbonarius*.

b. Var. du même; dimens. natur. et grandies.

FIG. 2. *Cypris inflata*. Dimens. natur. et grandies.

Mais dans la formation carbonifère de Coalbrook-Dale, les couches, suivant M. Prestwich, changent complètement dans des limites fort peu étendues, des couches de grès passent horizontalement à l'argile et l'argile au grès. Les veines de houille s'amincissent sur leurs bords ou disparaissent; et des sections faites à des points presque contigus entre eux présentent des différences lithologiques frappantes. Dans cette étroite localité, où les couches ont de 700 à 800 pieds d'épaisseur, on a découvert les vestiges de 40 à 50 plantes terrestres, sans parler de plusieurs poissons et des trilobites. Ces dernières sont d'une forme différente de celle qu'on rencontre dans les couches siluriennes. On trouve encore dans cette même localité plus de 40 mollusques fossiles, parmi lesquelles il y a deux ou trois espèces fluviatiles du genre *unio*, et d'autres des formes marines, telles que des *nautilus*, des *orthocères*, des *spirifers* et des *productus*.

Dans les mines de Burdie-House, près d'Edimbourg, on a trouvé des poissons fossiles, des mollusques et des cypris fort semblables à ceux du Shropshire et du Staffordshire. Il y a également dans les mines de houille du Yorkshire des couches fluviatiles, dont plusieurs renferment des coquilles qu'on a rapportées au genre *unio*; mais au milieu de cette formation il se trouve une couche mince, mais fort étendue, qui abonde en coquilles marines, telles que des *ammonites listeri* (fig. 3), *orthoceras*, *pecten papyraceus* (fig. 4) et plusieurs espèces de poissons fossiles.

FIG. 3. *Ammonites listeri*. Sowerby.

FIG. 4. *Pecten papyraceus*. Sowerby.

On n'a signalé l'intercallation d'aucune semblable couche de coquilles marines dans les mines de houille des environs de Newcastle où, comme dans le sud du pays de Galles et dans le Somersetshire, les dépôts marins se trouvent constamment au-dessous de ceux qui renferment des vestiges terrestres et fluviatiles.

Jusqu'à présent on n'a encore découvert aucun os de mammifère ni de reptiles dans les couches du groupe carbonifère. Les poissons y sont nombreux, en général, et la plupart de ces fossiles présentent une organisation fort éloignée de celle que nous offrent les poissons actuellement vivants; car ces fossiles appartiennent principalement à la famille des sauroïdes d'Agassiz, tels que le *megalichthys*, l'*holoptychus* et autres, souvent dans des dimensions considérables, et tous avec le caractère d'animaux de proie. Leur ostéologie, nous apprend M. Agassiz, rappelle à beaucoup d'égards celle des squelettes des reptiles sauriens, tant par les sutures serrées des os du crâne que par leurs grandes dents coniques striées longitudinalement (*voy. fig. 5.*), les articulations des appendices spinaux avec les vertèbres, et par d'autres caractères. Cependant ils ne constituent pas une famille intermédiaire entre les poissons et les reptiles; ce sont de véritables poissons.

FIG. 5. *Megalichthys hibberti*, Agassiz, des houillères d'Edimbourg; grandeur naturelle.

Cette figure représente une grande dent, trouvée par M. Horner dans le *Cannel-Cool* du comté de Fife. Il est probable que l'animal auquel cette dent a appartenu fréquentait alternativement l'embouchure des rivières et les bords de la mer.

Plantes fossiles du terrain houiller.

La flore des formations houillères est extrêmement nombreuse en espèces. On en a énuméré plus de 300 parmi les plantes terrestres. Mais les botanistes ont rencontré la

plus grande difficulté dans la détermination des familles naturelles de ces plantes, parce qu'il est bien rare d'y reconnaître aucun vestige de fleur, de graine ou de fruit, organes qui donnent les caractères les plus sûrs et les plus commodes pour la classification des plantes vivantes. Il leur a fallu par conséquent étudier avec une attention minutieuse les formes différentes de l'écorce dans les arbres qui existent aujourd'hui, les modes variés de la croissance des branches et des rameaux, la texture des bois, les nervures des feuilles et toutes les autres particularités de la structure végétale, afin d'appliquer ces observations pour instituer une comparaison directe entre les parties analogues dans la plante récente et dans la plante fossile.

Les restes les plus communs parmi ces végétaux fossiles peuvent être classés comme il suit : 1° les fougères et les sigillaires; 2° les lépidodendres, voisins des lycopodes; 3° les calamites, voisins des prêles; 4° les conifères; 5° les stigmariées qui semblent avoir appartenu à une famille perdue.

Fougères et Sigillaires. Les feuilles, ou à plus proprement parler les *fronds* des fougères (voy. fig. 6 et 7), la plupart sans aucune trace de fructification, se présentent d'abord dans le terrain houiller en nombre qui excède celui de toutes les autres plantes ensemble. M. Brongniart les a divisées en genres caractérisés principalement par le branchage et par la manière dont sont disposées les nervures des feuilles. Les *fronds* sont souvent accompagnés de grandes tiges qui vont en s'amincissant, c'est-à-dire de troncs qui ont été comprimés et aplatis quand ils ont été renversés dans le schiste argileux, en sorte que les côtés opposés se joignent; mais quand il arrive qu'on en trouve dans le grès ils sont placés obliquement ou verticalement aux plans de stratification, et alors ils ont conservé leur rondeur et ne semblent pas avoir été comprimés.

FIG. 6. *Pecopteris lonchitica.*

FIG. 7. a. *Sphenopteris crenata.*

b. Le même, grandi.

Leur écorce a été convertie en charbon, et ils doivent avoir été creux à l'époque du dépôt, car leur intérieur s'est rempli non-seulement de sable, mais de débris de feuilles et de branches de fougères, qui y sont entrés par la partie supérieure. Les impressions de ces troncs se trouvent fréquemment dans les colonnes du grès, que l'on peut regarder comme des moules de l'intérieur de ces anciens arbres. La plupart des troncs ou tiges dont il est question ont été appelés *sigillaires*. Ils varient entre un demi-pied à 5 pieds de diamètre, et ils ont dû avoir jusqu'à 40 ou 50 pieds de haut.

FIG. 8. *Sigillaria Lindley.* Brongniart. (*Caulopteris primæva* Lindley.)

FIG. 9. *Sigillaria levigata.* Brongniart.

Les fougères en arbre actuellement vivantes appartiennent à une tribu (celle des *polyodiaceæ*) et à un petit nombre seulement de genres de cette tribu, dans laquelle la surface du tronc est marquée de cicatrices restées après la chute des *fronds*. Ces cicatrices sont exactement semblables à celles du *caulopteris* (fig. 8).

FIG. 10. Fougère (en arbre) vivante, de l'île Bourbon.

FIG. 11. *Cyathea Glauca*, de l'île Maurice.

FIG. 12. Fougère (en arbre) vivante, du Brésil.

La figure 9 offre une variété de la fig. 8.

Lepidodendra. Une autre classe de fossiles, très communs dans les schistes des terrains houillers, a été appelée *Lepidodendra*. Quelques-uns de ceux-ci sont de petite taille, et se rapprochent beaucoup, pour la forme, des modernes lycopodes; mais d'autres, de dimensions plus considérables, semblent avoir dû être des êtres intermédiaires entre ceux-ci et les plantes conifères.

FIG. 13. Tronc branchu, de 49 pieds de longueur, qu'on suppose avoir appartenu au *L. Sternbergii*.

FIG. 14. Tige branchue, avec l'écorce et les feuilles, d'un *L. Sternbergii*.

FIG. 15. Portion de la même, prise plus près de la racine, et représentée de grandeur naturelle.

Ces trois dernières figures représentent un grand *Lepidodendron* fossile de 49 pieds de long qui récemment a été trouvé dans la mine de houille de Jarrow, près de Newcastle, couché dans le schiste argileux parallèlement aux plans de stratifications. Des fragments trouvés également dans le même schiste, indiquent par l'étendue des cicatrices rhomboïdales qui les recouvrent, des dimensions encore plus grandes.

Les lycopodes, dont on connaît environ 200 espèces, sont abondants dans les climats tropicaux, où il s'en rencontre quelquefois une qui atteint jusqu'à trois pieds de haut

Ordinairement les lycopodes rampent sur le sol; mais quelques-uns cependant se tiennent droit, tels que le *L. densum* de la Nouvelle Zélande (fig. 16).

FIG. 16. *Lycopodium densum*, des bords de la rivière Thames, dans la Nouvelle-Zélande.

b. Branche de grandeur naturelle.

c. Partie de la même, grandie.

Calamites. Ces fossiles ont une tige articulée et striée longitudinalement. M. Brongniart suppose qu'ils étaient de la famille des *Equisetaceæ* ou prêles, plantes aquatiques qui, à l'état vivant, n'ont que deux ou trois pieds de hauteur dans nos climats, et qui même dans les régions tropicales, n'atteignent guère plus de cinq pieds, avec une tige d'un diamètre d'un pouce. Tel est l'*Equisetum giganteum* découvert par Humboldt et Bonpland dans l'Amérique du sud. Les *Calamites* du terrain houiller, quoi qu'il en soit, ont dû différer de ceux-ci, car ils sont revêtus d'une écorce mince, que nous faisons voir sur la tige du *C. Suckowii* (fig. 18).

FIG. 17. *Calamites canaformis*. Schlot. Il est très commun dans le terrain houiller de l'Angleterre.

FIG. 18. *Calamites suckowii*, Brongniart. Grandeur naturelle. Commun dans le terrain houiller, partout en Europe.

Coniferae. La structure du bois dans certaines plantes fossiles du terrain houiller offre tant d'analogie avec celle de plusieurs espèces de pins du genre *Araucaria*, qu'elle fait naître l'opinion qu'il existait à l'époque du dépôt quelques espèces de sapins.

Stigmariae. Des fragments d'une plante qui a été appelée *Stigmaria fcoïdes*, se trouvent en grand nombre dans presque toutes les mines de houille. On suppose que ce sont des restes d'une énorme plante succulente et aquatique appartenant à un genre perdu. M. Hutton a découvert un de ces *Stigmariae* qui formait un corps immense, taillé en dôme, d'où partaient douze branches s'étendant horizontalement dans toutes les directions, chacune se divisant en deux bras, et ayant depuis vingt jusqu'à trente pieds de long; des feuilles d'une grande dimension y étaient attachées. Le docteur Buckland pense que ces plantes croissaient dans des marais, ou flottaient sur les lacs, comme le stratiotes du temps actuel.

FIG. 19. *Stigmaria fcoïdes*, Brongniart. Du quart de grandeur naturelle.

FIG. 20. Surface d'un autre individu de la même espèce, pour en faire voir la forme des tubercules.

PL. X. Les Failles dans les mines de houille.

Les planches IV et V montrent des accidents très rapprochés des failles proprement dites. Nous croyons cependant devoir offrir une vue mieux caractérisée de ce genre de phénomènes géologiques qui fait le désespoir des mineurs. L'art de l'ingénieur vient souvent échouer contre ces masses pierrenses avec lesquelles la nature coupe et dérange les couches d'abord les mieux suivies.

En général on appelle *Faille*, toute matière étrangère qui gêne, comprime ou interrompt en tout, ou en partie, une couche de houille, et la dérange de sa position primitive ou lui fait subir quelque changement.

On distingue les Failles en *régulières* et *irrégulières*. Les premières sont des masses de pierres en forme de coins qui coupent transversalement les couches de houille et toutes les matières qui l'accompagnent au-dessus et au-dessous: elles s'étendent souvent fort loin en longueur et en profondeur sur une épaisseur plus ou moins considérable, et elles ont ordinairement une direction et une inclinaison suivies. Quelquefois, mais rarement, elles ne dérangeant point les couches qu'elles traversent; le plus souvent elles les déplacent tellement qu'on ne peut plus retrouver les couches, ou du moins, qu'on ne les retrouve au-delà de la faille qu'à un éloignement quelquefois fort grand, et plus haut ou plus bas que la couche ne courait primitivement.

Les *Failles irrégulières*, ou fausses failles, ont comparativement avec les *craies failles*, une étendue très limitée; elles troublent plutôt la couche qu'elles ne la rompent, et les changements qu'elles lui font subir ne sont jamais que partiels, et ne détruisent que bien rarement sa continuité.

Les failles sont assez souvent d'un grès particulier, mais quelquefois aussi elles présentent un assemblage très informe et très singulier. Si dans cet agrégat le schiste domine, souvent on n'y voit que le dessin des fragments dont il est formé, et, par ses marbrures, cette brèche ressemble à la pierre que les mineurs liégeois nomment *Hille d'agas*.

Mais il arrive aussi que les failles soient un mélange de terre grasse et d'autres terres: d'autres fois enfin ce sont des terres bolaires durcies.

Telle est la matière des failles : quant à leur figure, on peut la comparer en général à un coin fort allongé. Elles ont une épaisseur plus ou moins grande dans leur partie supérieure ou près du jour, mais elles diminuent insensiblement à mesure qu'elles s'enfoncent. Dans les failles d'une très grande étendue, cette diminution dans les dimensions est difficilement observable de premier abord.

A l'approche des failles, la houille perd ordinairement de sa qualité ; elle prend souvent alors les couleurs de l'iris ; un peu plus près encore de la faille, la houille est sujette à se fendiller et à devenir friable ; enfin, en touchant à la faille, la houille prend un aspect terreux dans sa cassure et elle devient matte. Cette houille ainsi altérée dans son tissu est moins combustible.

FIG. 1. A. Partie de la montagne qui semble avoir glissé à l'époque de quelquel grand bouleversement.

B. Partie restée en place.

C. Partie dans laquelle la faille coupe la couche dans un sens contraire à ce qu'on voit en A.

FIG. 2, 3, 4, 5 et 6. Différentes positions et inclinaisons que les failles affectent dans plusieurs cas.

(Par addition à la planche X). Appareil dit COMPTEUR, pour la distribution du gaz aux consommateurs.

FIG. 7. AA, Espace cylindrique d'une petite épaisseur, et dont l'axe est horizontal.

La capacité intérieure du cylindre est divisée en trois parties par des diaphragmes cylindriques mobiles autour de son axe ; les deux cylindres intérieurs sont eux-mêmes divisés en trois parties *b, c, d* et *B, C, D*, par des lames métalliques planes ; leur capacité communiquant entre elles par des ouvertures *q, q', q''* pratiquées près de la circonférence du cylindre intérieur, et avec le réservoir AA par des ouvertures *p, p', p''* pratiquées dans le cylindre extérieur. Les premières lames de séparation sont fixées à un cylindre qui environne l'axe creux du grand cylindre AA ; ce dernier est percé d'une ouverture pour laisser dégager le gaz et le cylindre qui enveloppe l'axe AA a une rainure correspondante à cette ouverture, afin qu'elle reste toujours ouverte pendant la rotation.

Le cylindre A étant rempli d'eau jusqu'à une hauteur un peu inférieure à l'orifice de l'axe creux, et le gaz arrivant par cet axe, il est évident que le gaz en se dégageant devra relever continuellement les parois de l'espace sous lequel il se dégage, et par conséquent faire tourner le système des trois capacités *b, c, d, B, C, D* ; alors, par un mécanisme très simple, un cadran placé au centre du grand cylindre ou à sa partie supérieure pourra indiquer, au moyen d'une aiguille, le nombre de tours de la roue ou le volume du gaz écoulé, en litres ou en pieds cubes.

Dans la construction de ces appareils, il est extrêmement important qu'aussitôt que le gaz cesse d'arriver dans un des espaces, il s'ouvre dans le vase AA ; car, 1° s'il s'ouvrait plus tard, la rotation diminuant cet espace d'un côté et l'augmentant de l'autre, il serait difficile d'établir une parfaite compensation entre ces deux effets ; et si l'augmentation était plus grande que la diminution, le gaz se dilaterait et présenterait une résistance qui pourrait arrêter le mouvement, et si le contraire avait lieu, la roue présenterait également une résistance au mouvement. 2° Si l'espace plein de gaz en laissait échapper lorsque le tube alimentaire lui en fournit encore, une portion du gaz fourni ne serait pas mesurée. Il est donc nécessaire que l'extrémité *p* de l'espace D soit bien au niveau du point *q*, où se trouve l'ouverture pratiquée dans le diaphragme, pour qu'à l'instant où le point *p* sort de l'eau, l'ouverture *q* soit immergée ; alors le gaz de D se vide dans AA, et le gaz pénètre dans la capacité B en passant à travers l'ouverture *q*.

Il est également indispensable que le liquide soit toujours à la hauteur de la ligne horizontale qui passe par les deux points *p* et *q*, ou *p'* et *q'*, ou *p''* et *q''*.

PL. XI, *a, b, c*. Fabrication du gaz d'éclairage.

Les figures qui dépendent de ces trois planches étant jetées indifféremment sur l'une d'elles ou les deux autres, doivent être décrites ensemble.

(Voyez pages 435 et suivantes.)

FIG. 1. Extraction du gaz de l'huile.

FIG. 2. (1^{re} partie indiquée sur la planche *a*, et 2^e partie indiquée sur la planche *b*).

FIG. 3, 4, 5, 6, et 6. *a*, formes des cornues.

FIG. 7 et 8. Dispositions des fourneaux.

FIG. 9. Vis d'Archimède pour l'épuration du gaz.

FIG. 10. Tuyau de conduite.

FIG. 11. Pompe à compression pour le gaz.

R, vase où l'on veut conduire le gaz. D, tuyau à soupape qui amène le gaz du corps de pompe dans le récipient. R, C, tuyau également à soupape qui amène le gaz du gazomètre dans le corps de pompe. A, piston. B, corps de pompe, *m*, soupape qui est chargée d'un poids *n*, calculé de manière qu'elle se soulève à 30 atmosphères.

Ce système de pompe ayant offert plusieurs inconvénients, a été remplacé par l'appareil montré en la fig. 12.

FIG. 13. Robinet des récipients à gaz comprimé.

FIG. 14. Gazomètre dit à lunette.

FIG. 15. Becs de gaz.

FIG. 16. Appareil de M. Bourguignon.

PL. XII. Appareil de distillation de l'huile de résine dans l'usine d'Anvers.

(Voyez description détaillée des figures, page 448.)

PL. XIII, XIV, XV. Divers appareils dont la description est donnée page 482 et suiv.

PL. XVI. Nouveau moyen d'alimentation des cornues pour la production du gaz d'éclairage.

FIG. 4. Coupe longitudinale de la cornue munie de tous ses accessoires, et où l'on voit une partie du fourneau sur lequel elle est établie.

FIG. 5. Vue de face de la trémie et du piston qui fait avancer le charbon dans la cornue et le pousse dehors après sa réduction en coke.

FIG. 6. La même, avec la disposition pour faire mouvoir le piston à l'aide d'une crémaillère.

FIG. 7. Coupe de la trémie et du piston, mu par un pignon engrainant dans une crémaillère.

FIG. 8. Elévation vue de face du fourneau et des trois cornues établies au-dessus. On voit dans celle du milieu la trémie ayant son couvercle ouvert.

FIG. 9. Le même fourneau, vu par derrière avec les tuyaux de sortie du gaz, et les cylindres de décharge du coke plongeant dans un bassin rempli d'eau.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

PL. XVII.

FIG. 1 et 2. Nouveau mode d'ajustage des tuyaux pour le branchement des becs à gaz, usité en Angleterre.

FIG. 3, 4 et 5. Appareil destiné à l'application du gaz d'éclairage au chauffage des instruments culinaires.

FIG. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14. Nouveaux becs à gaz, à double courant d'air resserré, de l'invention de MM. E. et W. Dixon, de Londres.

Indication générale des figures.

- FIG. 1. Elévation longitudinale du tuyau, avec deux dés, l'un branché et l'autre non branché.
 FIG. 2. Le tuyau vu en dessus.
 FIG. 3. Elévation de l'appareil pour chauffer les liquides au moyen de la combustion du gaz.
 FIG. 4. Le même, vu en coupe verticale.
 FIG. 5. Diaphragme en toile métallique.
 FIG. 6. Le bec seul.
 FIG. 7. Galerie du bec.
 FIG. 8. Section du bec qui fait voir la construction intérieure.
 FIG. 9. Section de la galerie qui indique la disposition qui resserre le courant d'air extérieur.
 FIG. 10. Bec à vingt trous avec sa galerie.
 FIG. 11. Grille du bec, portant vingt trous.
 FIG. 12. Section du bec au-dessous de la fourche, qui fait voir les évasements.
 FIG. 13. Plateau qui porte la galerie.
 FIG. 14. Le bec et sa galerie vus en dessus.

PL. XVIII. Appareil d'essai propre à constater les quantités de gaz que peuvent donner à la distillation les différentes variétés de la houille.

- FIG. 1. Fourneau portatif.
 FIG. 2. Condenseur.
 FIG. 3. Gazomètre.

PL. A. (*Placée en frontispice de la 1^{re} partie.*) Lignite pulvérulent, ou terre d'ombre dite terre brune de Cologne.—Vue de la mine de Bruhl, près de Cologne.

- FIG. 1. Couche de cailloux roulés qui recouvrent immédiatement la terre d'ombre.
 FIG. 2. Treuil destiné à l'extraction.
 FIG. 3. Terre d'ombre moulée, disposée en piles pour dessiccation.
 FIG. 4. Fissure verticale.

La ville de Cologne n'est que le lieu d'entrepôt pour le commerce de la terre d'ombre. La mine la plus voisine de cette ville est dans le proche voisinage de Bruhl, à trois heures de marche de Cologne. Il y a confusion dans les noms; on a aussi donné celui de *terre de Cologne* à une argile blanche des environs, employée pour une poterie qui imite celle des Anglais, et surtout dans la fabrication des pipes à fumer. Cette argile vient des bords de l'étang de *Laach*, à deux lieues d'Andernach.

Les exploitations de terre d'ombre dans les environs de Liblar sont encore plus considérables que celles de Bruhl.

À la mine de Bruhl, le lignite est recouvert d'une couche de cailloux roulés, de 12 pieds d'épaisseur moyenne (fig. 1). Ces cailloux arrondis, et dont les plus gros n'excèdent guère le volume ordinaire d'un œuf de poule, ne sont en général que des *quartz* opaques d'un gris terre, des *quartz* grossiers, colorés par une rouille ferrugineuse jaunâtre. On trouve cependant parmi ces *quartz* quelques jaspes bruns, rougeâtres et de couleur lie de vin, mais d'une pâte peu fine. On y a aussi reconnu en petit nombre des morceaux de jaspé d'un rouge très-vif et susceptible d'un magnifique poli. Cette couche de cailloux roulés, mêlés par places avec un peu de sable et d'argile, repose immédiatement et à nu

sur la terre d'ombre qui est à découvert dans la localité de Bruhl, dans une épaisseur de 12 pieds coupée à pic; ce qui laisse la plus grande facilité pour l'observer. En creusant à une plus grande profondeur, on trouve encore, sans interruption, la suite de la même couche qui se continue à plus de 40 pieds, d'après le dire des mineurs du pays.

1° Cette couche, de 12 pieds d'épaisseur, observée avec attention par M. Faujas, a été trouvée d'une couleur brun foncé et comme doré, quand la terre est sèche; mais elle tire sur le noir quand la terre est mouillée.

2° La matière est spongieuse, douce au toucher, susceptible de compression et jouissant d'une sorte d'élasticité lorsqu'elle est humide; elle n'a ni odeur ni saveur bien marquée, et a tout l'aspect d'une sorte de taunée ou plutôt de bois totalement pourri.

3° On distingue très bien à l'œil nu que la masse entière n'est qu'un composé de particules ligneuses qui paraissent avoir appartenu à différentes espèces de bois qu'il serait impossible de déterminer, tant est avancé leur état de destruction; on peut néanmoins y distinguer plusieurs parcelles ligneuses moins dénaturées et qui proviennent probablement de certaines espèces de bois plus durs et plus difficilement altérables; on y trouve même des éclats entiers de bois qui ont jusqu'à 8 pouces de long sur 2 ou 3 pouces d'épaisseur. Quelques-uns de ces fragments ont une couleur d'un noir d'ébène, et d'autres sont d'un brun un peu rougeâtre.

4° En examinant avec attention la surface à découvert de cette terre d'ombre, on distingue dans certaines parties des linéaments d'une matière noire, un peu luisante, qui ressemble à du bitume, mais d'une pâte plus sèche et plus friable que celle de l'asphalte ordinaire. Cette matière noire, projetée sur des charbons ardents, émet une odeur fétide de momie.

5° La couche entière et visible de terre d'ombre ne renferme ni sable ni argile; elle n'est composée en totalité et dans toute son épaisseur que de parties ligneuses passées à l'état d'une sorte de terreau, sauf les portions de bois conservées dont il a été parlé plus haut, et des linéaments bitumineux, qui, au surplus, sont très rares; mais ce qu'il y a de vraiment étonnant, c'est que, dans toute l'épaisseur de la couche, on rencontre ça et là des fragments d'un véritable charbon de bois, absolument semblable par la couleur, par la texture, la friabilité et les propriétés chimiques, à du bois qu'une combustion aurait fait passer à l'état de charbon. On trouve de ces fragments charbonneux qui ont même la grosseur du doigt, jusque dans le centre de la couche ligniteuse.

Telles sont en général les matières de ce vaste et étonnant dépôt de matières végétales qui n'ont point passé à l'état de houille, et dont l'altération semble s'être arrêtée par quelque cause qu'il est bien difficile d'assigner.

Malgré l'état de compression qui doit résulter nécessairement d'une charge de 12 pieds d'épaisseur de galet, la terre d'ombre n'en a pas moins conservé la faculté de rester spongieuse et la propriété d'être très apte à s'imprégner d'eau, qu'elle semble absorber avec une sorte d'avidité, ce qui lui fait éprouver, dans la saison des pluies, un gonflement considérable; elle devient élastique dans ce cas, et alors les ouvriers peuvent y faire des coupures et des tranchées avec une merveilleuse facilité. Ils se servent pour cela d'une espèce de bêche ou de louchet avec un manche un peu recourbé.

Quand on est arrivé à une profondeur qui ne permet plus de sortir le lignite avec des brouettes, on emploie de grands paniers suspendus à des cordes qui viennent s'enrouler sur un treuil qu'on voit (fig. 2).

La terre d'ombre ne reçoit d'autre préparation sur les lieux que celle d'être mouillée si elle est trop sèche. Alors des femmes ou des enfants sont occupés à la mouler dans des espèces de vases coniques tronqués en bois, semblables à des pots à fleurs; on expose ensuite ces molles sur le sol environnant disposé en manière d'aire. Lorsque les molles commencent à sécher, on les empile de manière que l'air et le soleil puissent leur donner une forte consistance et en achever la dessiccation (fig. 3). Alors elles sont devenues transportables au loin. Il y a des entrepôts de cette matière à Cologne. C'est une grande ressource dans un pays où le bois de chauffage est fort rare et cher.

PL. B. Fruits et différents bois fossiles des mines de terre d'ombre des environs de Cologne. Mine de Liblar.

FIG. 1. Fruit ayant l'apparence d'une noix revêtue de son brou.

FIG. 2. *Idem* coupé longitudinalement.

FIG. 3. Autre fruit plus petit, ressemblant au fruit de l'*Areca*.

FIG. 4. Le même, présentant les trois cavités qui existent dans le fruit de l'*areca* à l'insertion du pédoncule.

FIG. 5. Autre fruit.

FIG. 6. Bois dont les fibres longitudinales sont parallèles.

FIG. 7. Bois dont les fibres longitudinales sont contournées et ressemblent beaucoup à celles du palmier.

FIG. 8. Bois dont les fibres sont disposées en feuillets.

Les mines de terre d'ombre de Liblar, seigneurie de la famille de Metternich, forment une des principales ressources des habitants du pays; elles ne sont guère situées qu'à 400 toises du village.

C'est dans cette localité qu'on trouve l'exploitation la plus considérable en ce genre; elle occupe plus de deux cents ouvriers de Liblar, sans parler de ceux du voisinage qui viennent y travailler.

La consommation qu'on fait de ce produit est vraiment immense; ce que le commerce en enlève, soit pour la peinture à l'huile et en détrempe, même pour mélanger avec les tabacs en poudre, n'est rien en comparaison de ce qui en est employé pour chauffage dans toutes les villes et les villages voisins, où l'on ne connaît presque pas d'autre combustible. On en brûle d'ailleurs sur le carreau même des mines, des quantités énormes pour se procurer les cendres, qui forment un amendement précieux pour l'agriculture.

En brûlant, la terre d'ombre ne jette qu'une flamme à peine sensible; le plus souvent même il ne s'en manifeste aucune, il semble voir brûler de l'amadou; et la ressemblance est d'autant plus exacte, que si l'on applique le feu à l'une des extrémités, il se propage insensiblement jusqu'à l'autre sans jamais s'éteindre. L'extérieur se recouvre d'une cendre légère et blanchâtre, tandis que le feu gagne à l'intérieur, et forme un noyau très ardent et très durable, qui projette une énorme chaleur. On est fort étonné en entrant dans une cuisine où l'on fait usage de ce combustible, de sentir une vive chaleur, sans que le feu soit à peine visible. Cependant ce feu est triste; mais ce qu'il y a de pis c'est la mauvaise odeur qu'il répand.

Les mines de Liblar, extrêmement étendues, et qui ont été exploitées de temps immémorial, offrent un vaste champ d'observations pour le naturaliste. Qu'on se figure un vaste plateau horizontal, coupé à pic dans la longueur de plus d'un quart de lieue, et qui présente à découvert, dans toute cette étendue, une ceinture de terre d'ombre de près de dix-huit pieds d'épaisseur moyenne, surmontée d'une couche de huit à dix pieds de cailloux roulés.

Le mode d'exploitation est ici à peu près le même qu'à Bruhl, dont nous avons parlé ailleurs.

Mais ici on voit davantage et sous de plus fort volumes, des morceaux de bois de couleur noire, assez bien conservés, qu'on tire de la mine, et qu'on met en réserve pour divers usages. Ces bois s'allèrent assez rapidement au contact de l'air, ils brûlent au surplus, avec la même fétidité qui est si repoussante dans l'emploi de la terre d'ombre comme combustible: ils jettent un peu plus de flamme.

PL. C. (*Placée en frontispice de la 2^e partie.*) Vue d'appareils d'éclairage au gaz.

FIG. 1. Grand plafonnaire pour peristyle.

FIG. 2. Eclairage de la place de la Concorde.

a, grand candélabre lampadaire à flammes rostrales.

b, *b*, candélabres intermédiaires.

MUSÉE
COMMERCIAL
LILLE

Lignite. Mine de Bruth, près de Cologne.

Pl. A.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 6.



Fig. 9.



Fig. 8.



Fig. 5.



Fig. 10.



Fig. 7.



Fig. 1.
Grand Plafonnai re pour Vestibule.

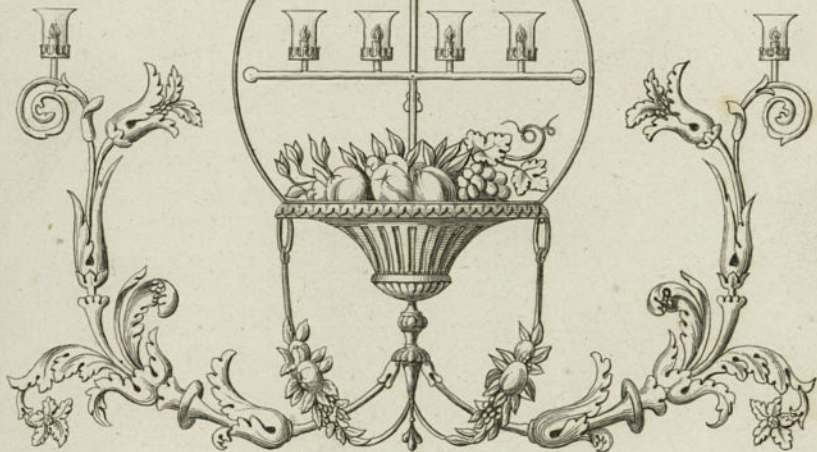
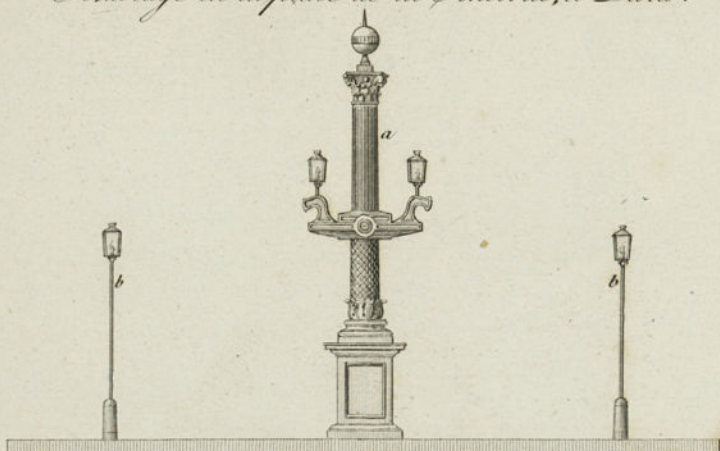


Fig. 2.
Eclairage de la place de la Concorde, à Paris.

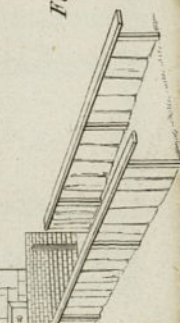
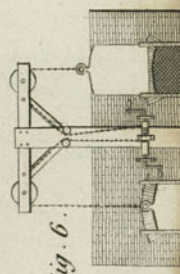
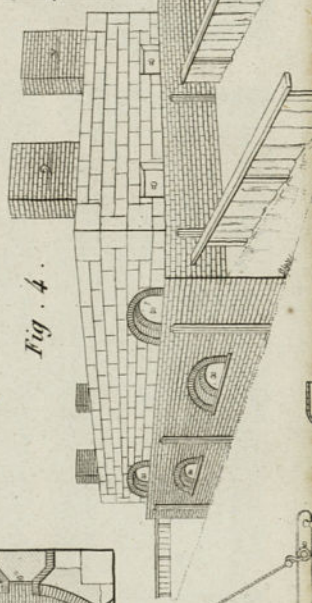
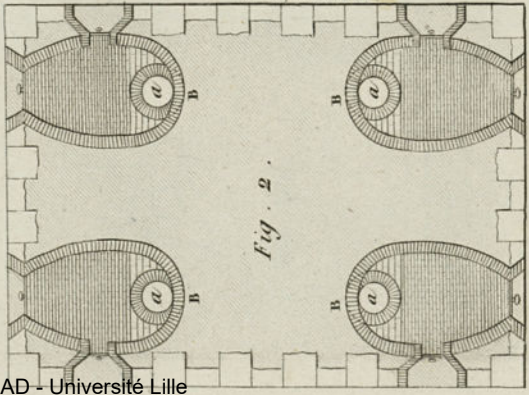
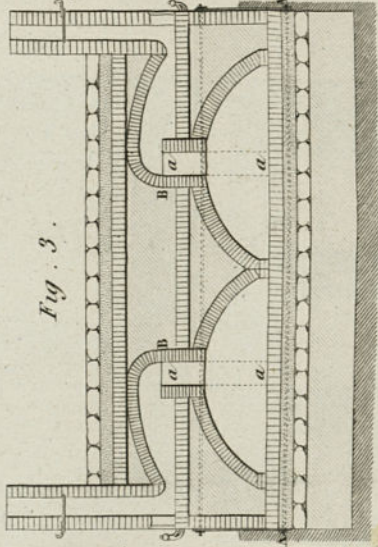
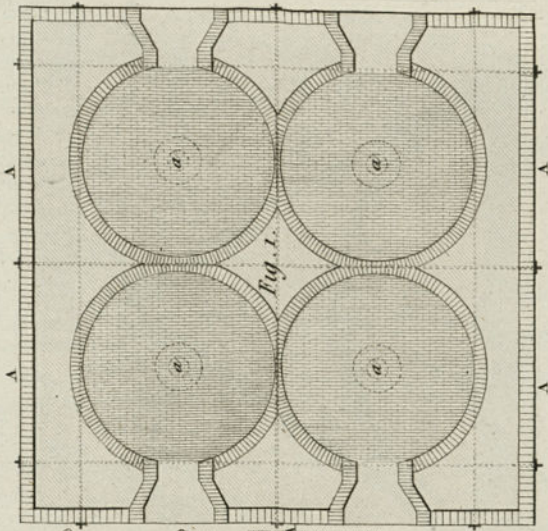


a. Grand Candelabre lampadaire à flammes rostrales.
b.b. Candelabres intermediaires.

IRIS - LILLIAD - Université Lille

Sol deficiente, surgit aller uno.

Fourneau pour la Carbonisation de la Houille et la cuisson de la Chaux et des Briques par une Opération simultanée.



Emploi du Coke - Cuisson de la Porcelaine et des poteries fines - Four avec Soufflet.

Fig. B.

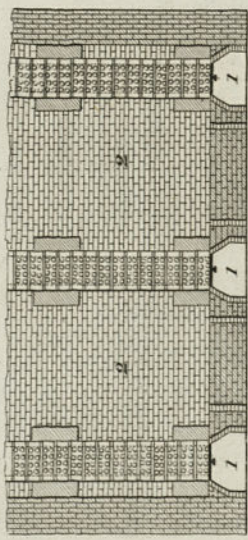


Fig. E.



Fig. G.

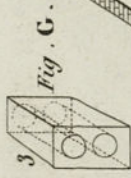
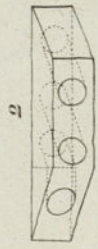


Fig. G.

Fig. C.

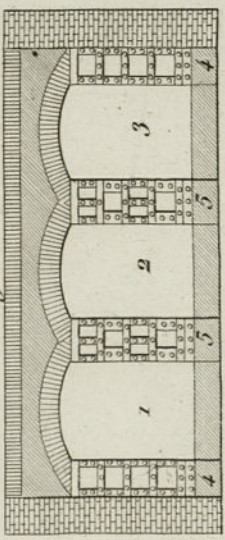


Fig. D.

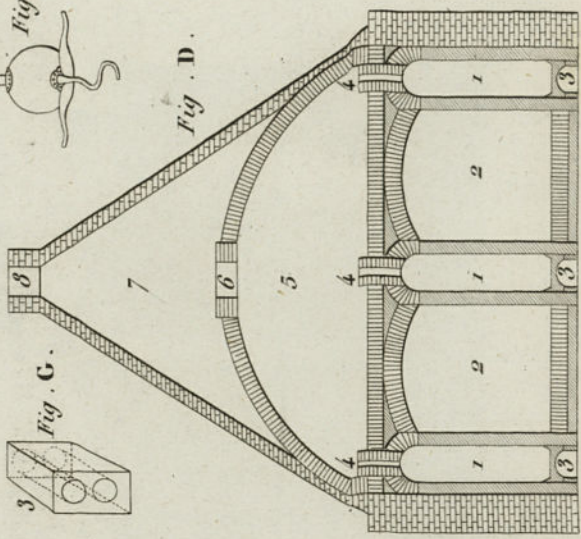


Fig. A.

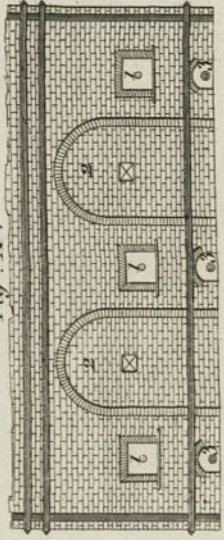


Fig. 1.

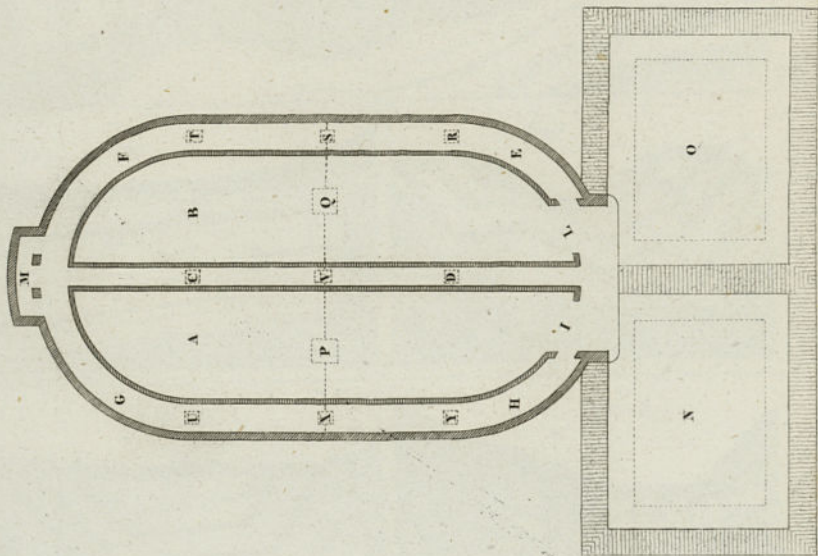


Fig. 2.

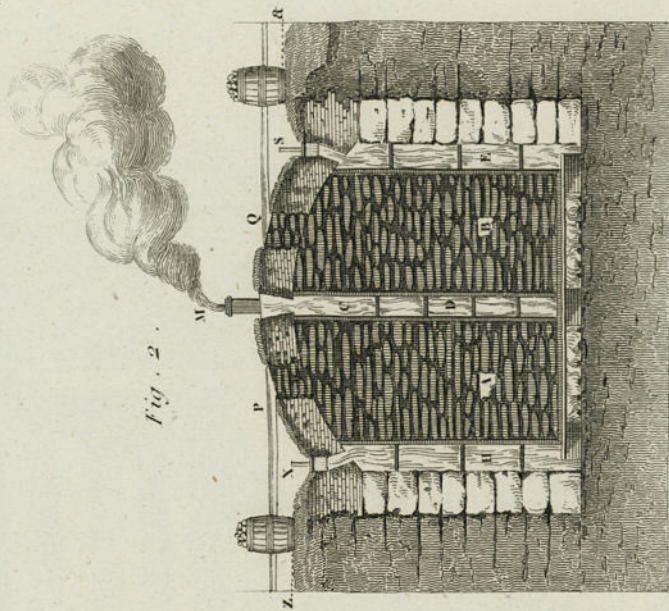


Fig. 1.

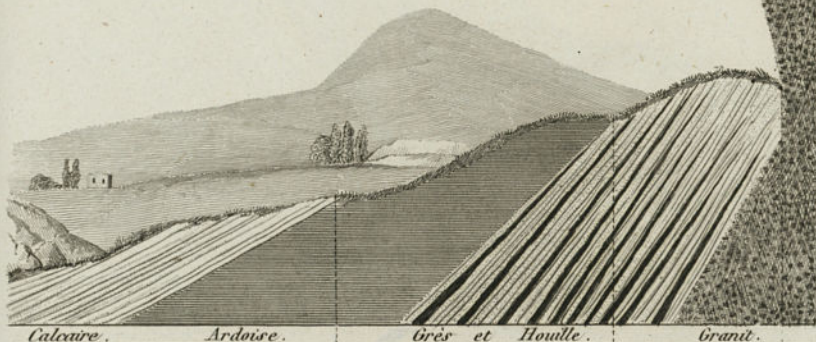


Fig. 2.

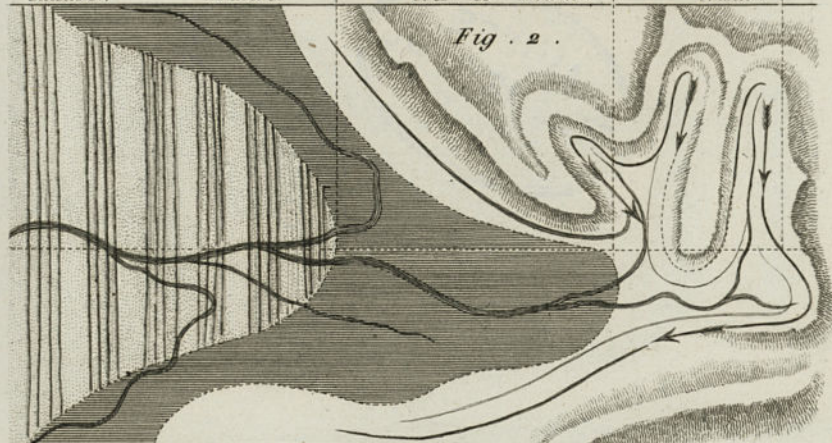


Fig. 5.

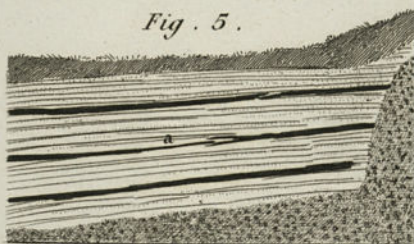


Fig. 3.

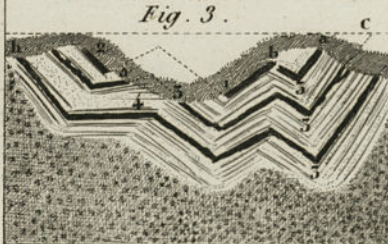


Fig. 6.

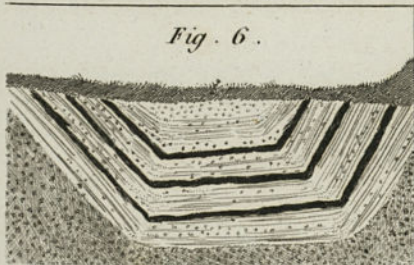
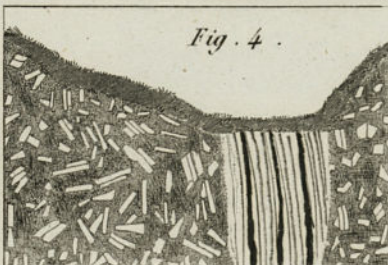


Fig. 4.



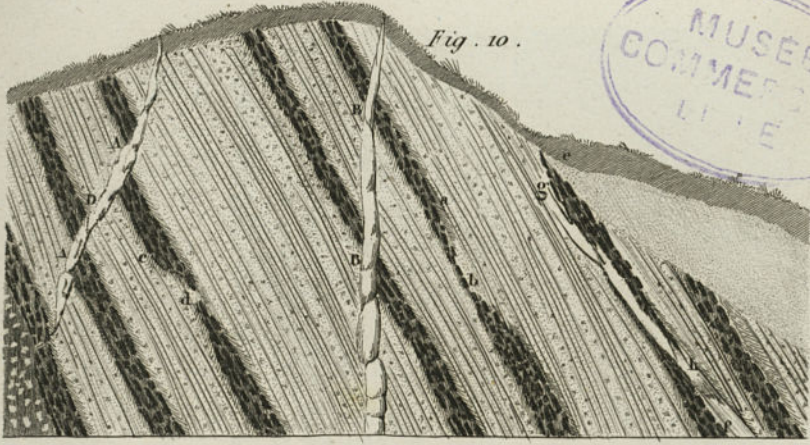


Fig. 10.

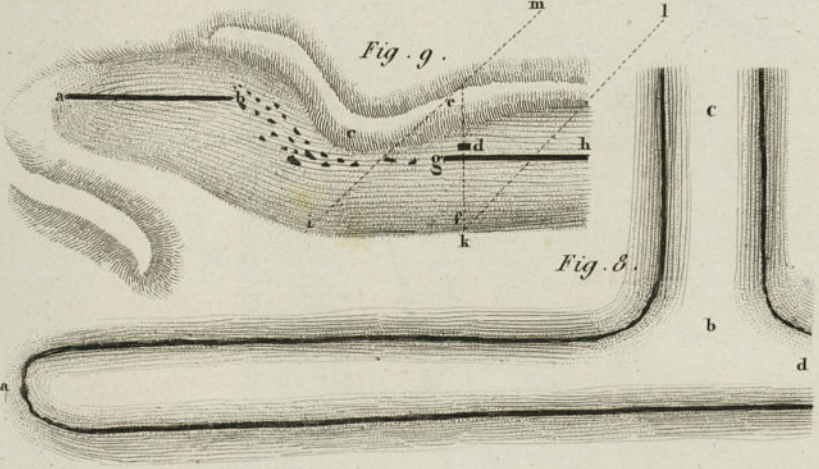


Fig. 9.

Fig. 8.

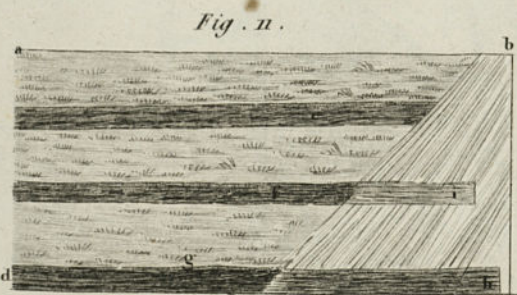


Fig. n.

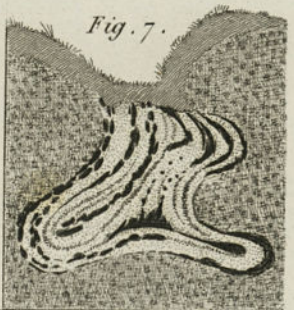


Fig. 7.

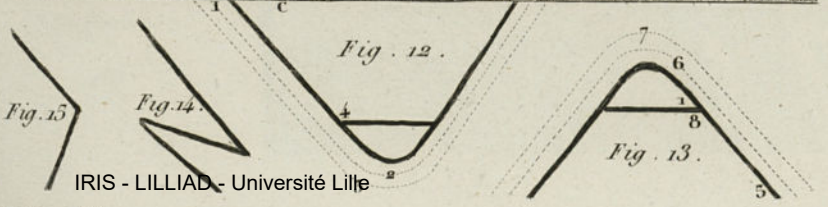


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 15.

Fig. 14.

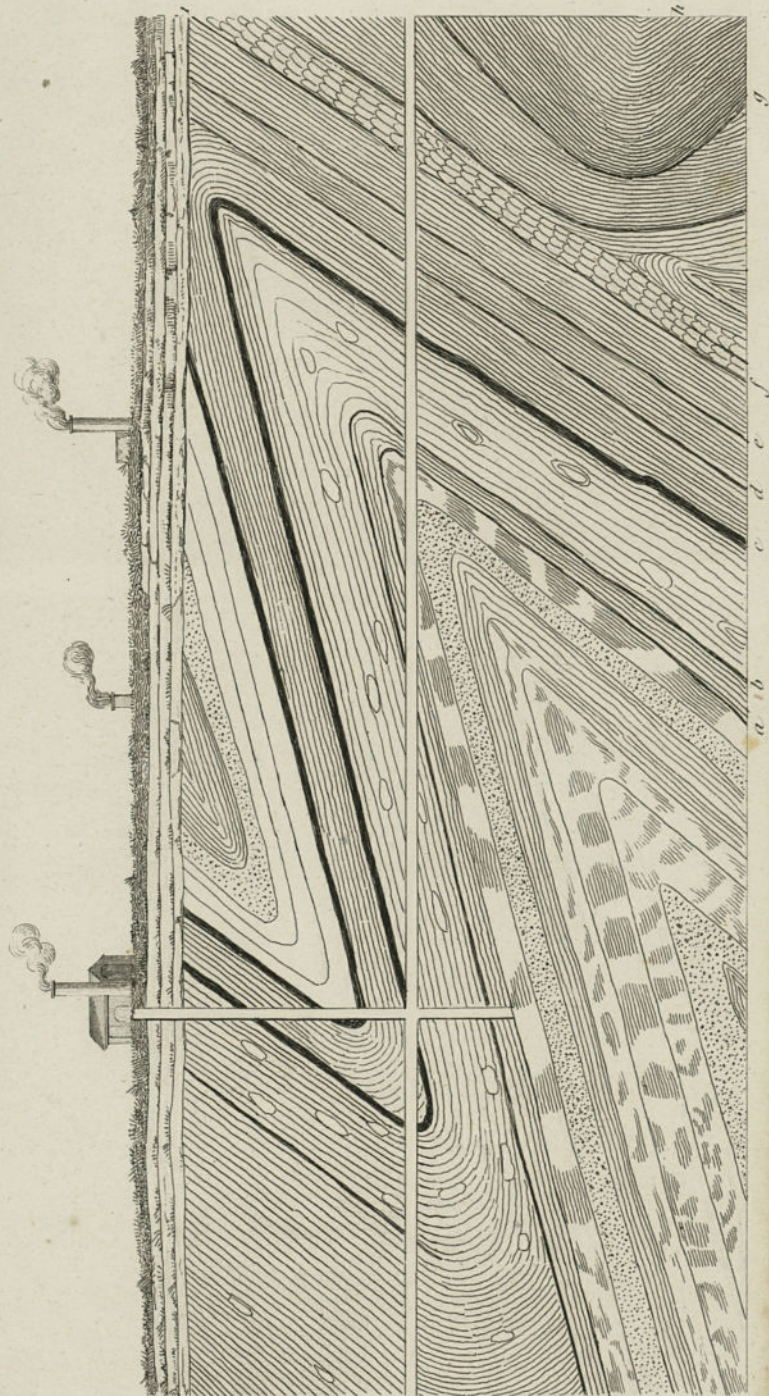


Fig. 1.

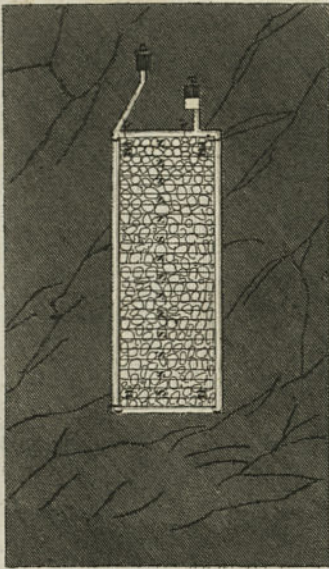
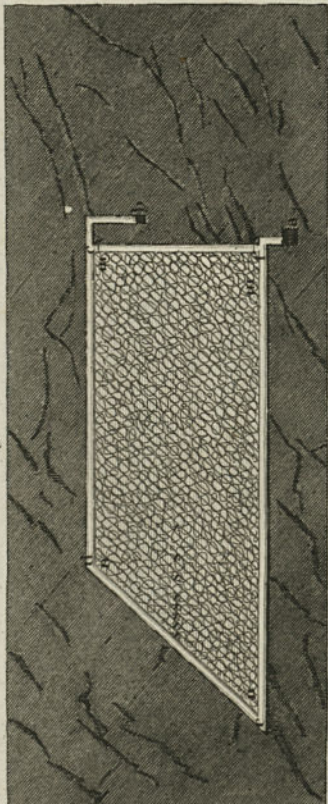


Fig. 2.



70 Mètres. 5 10 20 30 40 50 60 70

Fig. 4.

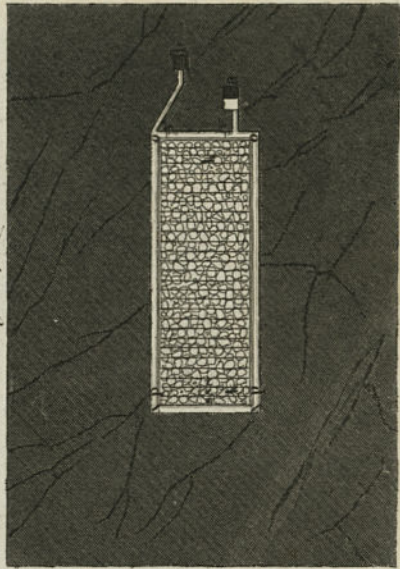
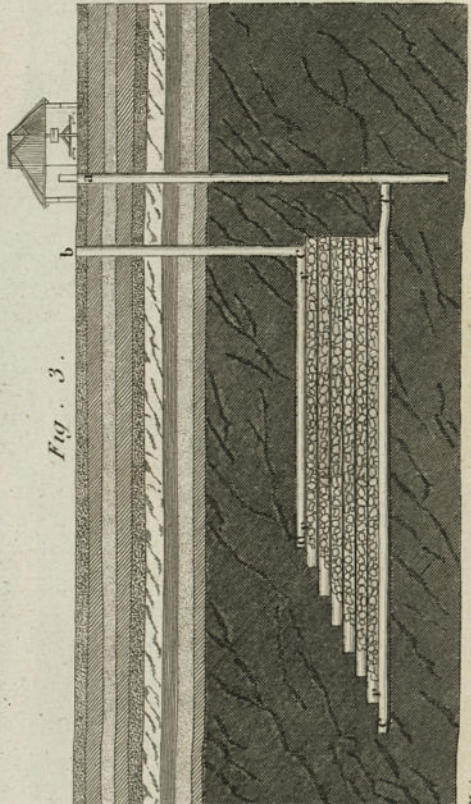
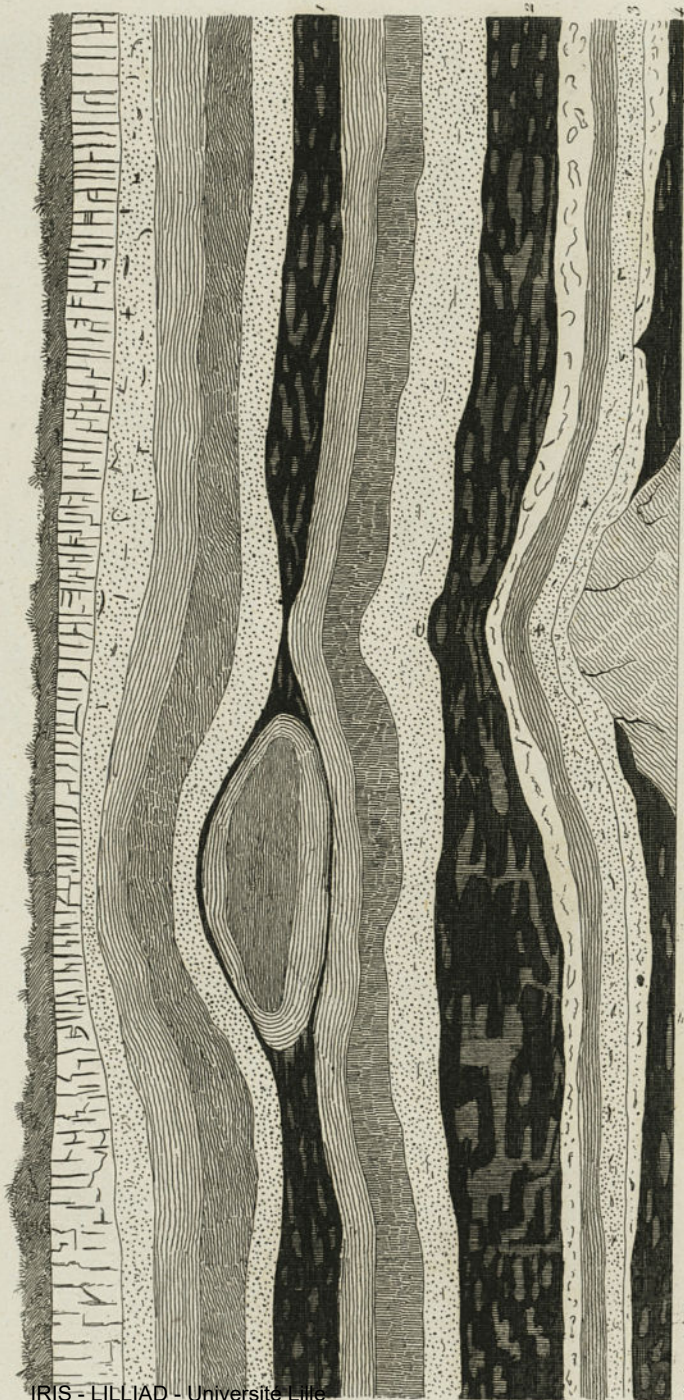


Fig. 3.





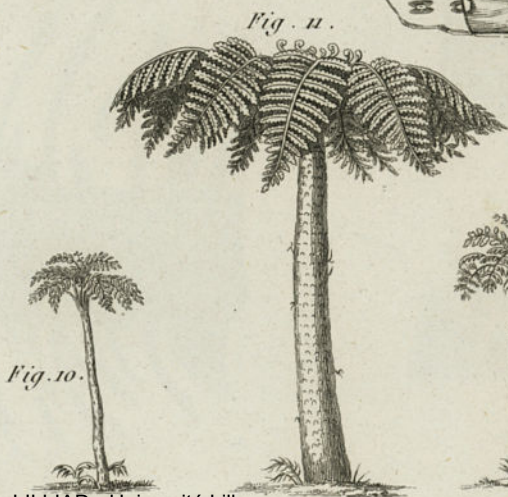
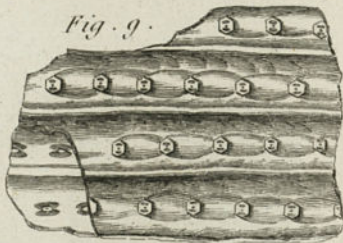
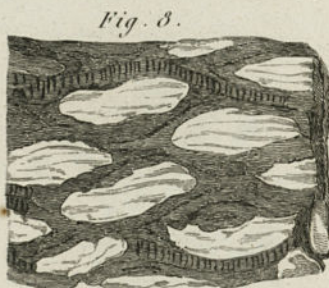
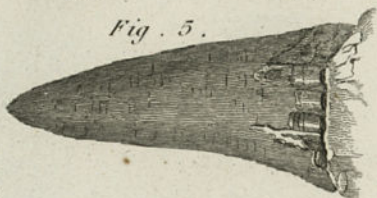
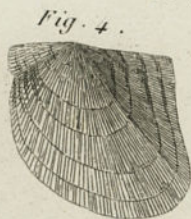
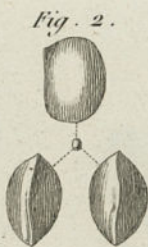




Fig. 18.

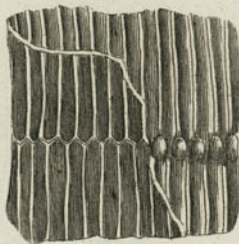


Fig. 19.

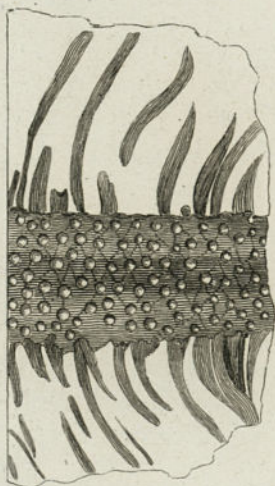


Fig. 20.



Fig. 1.

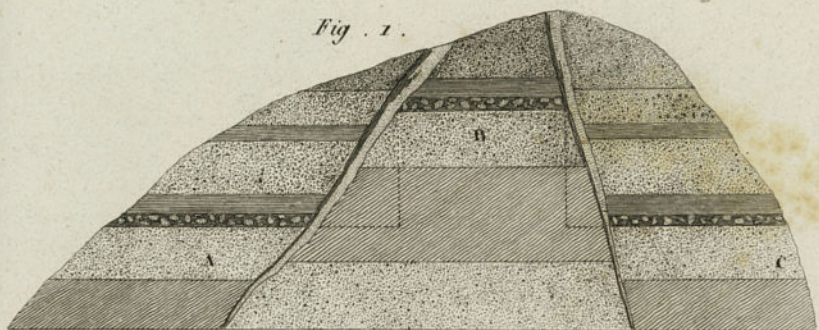


Fig. 2.

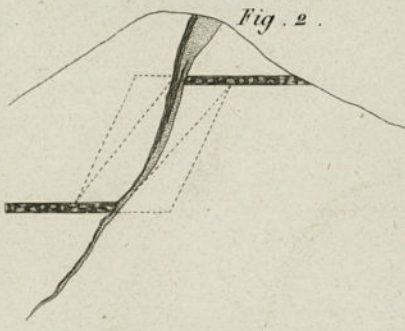


Fig. 3.

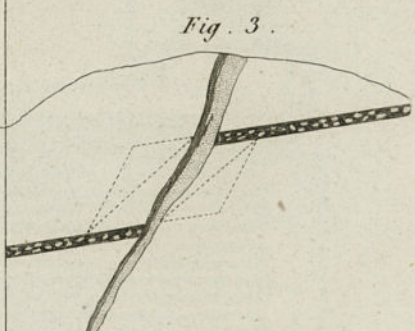


Fig. 4.

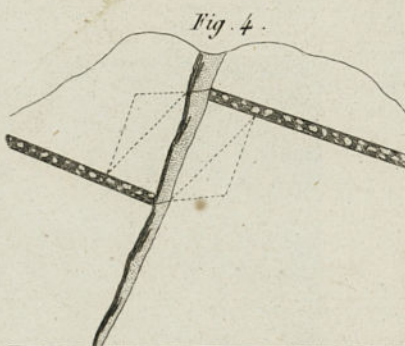


Fig. 5.

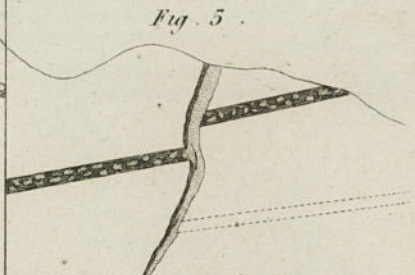


Fig. 6.

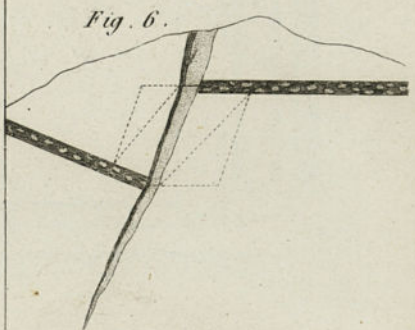


Fig. 7.

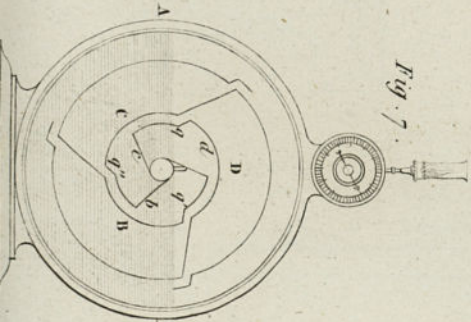


Fig. 8.

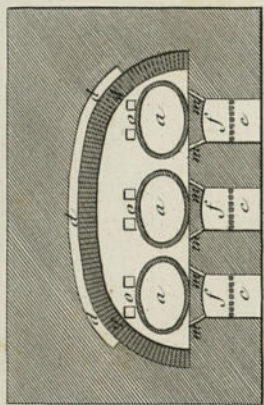


Fig. 7.

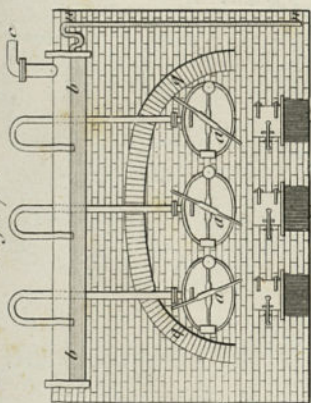


Fig. 2. (1^{re} Partie)

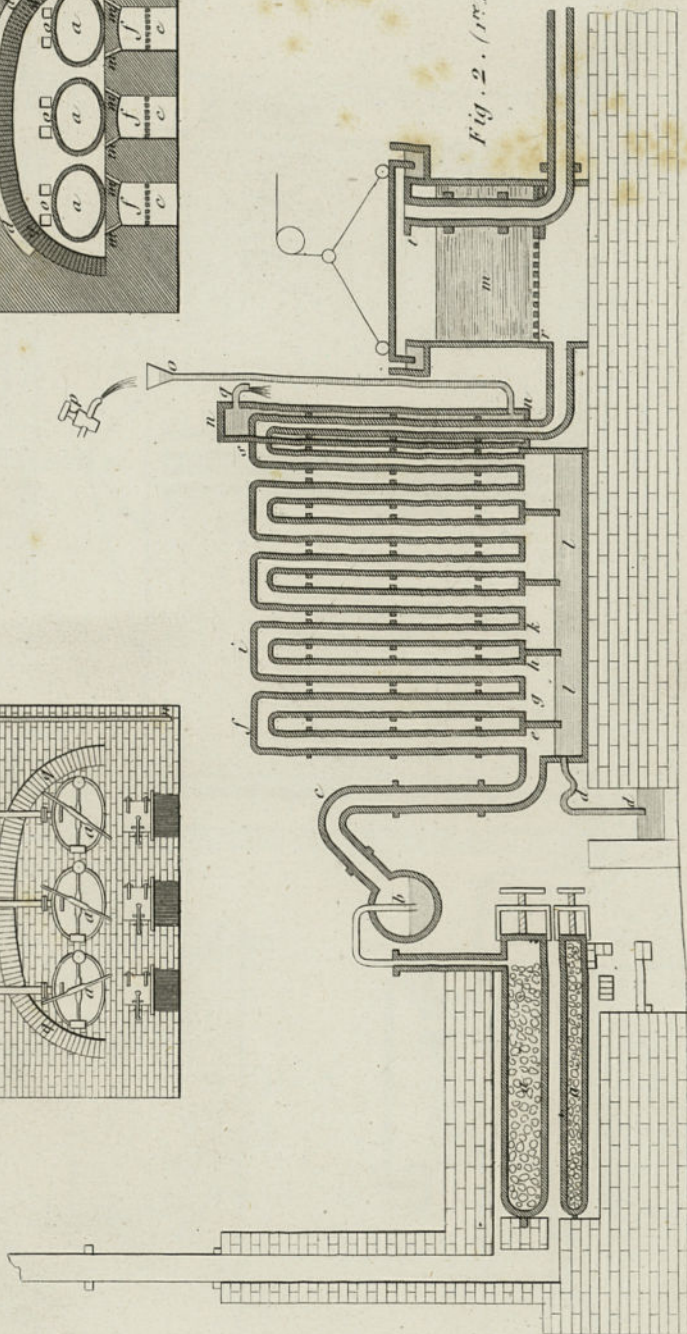


Fig. 13.

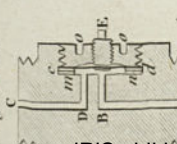


Fig. 16.

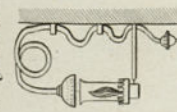


Fig. 11.

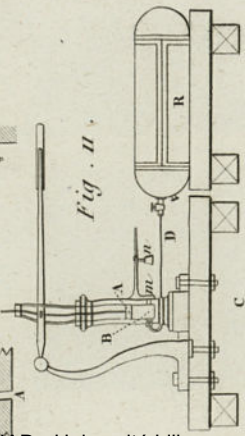


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 15.

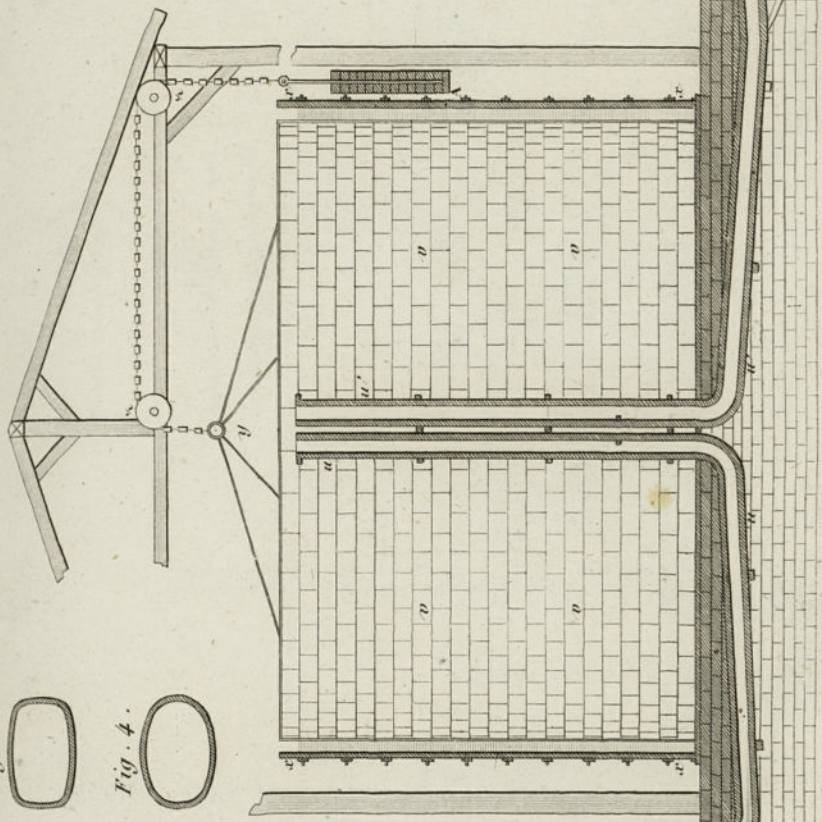
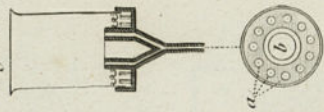
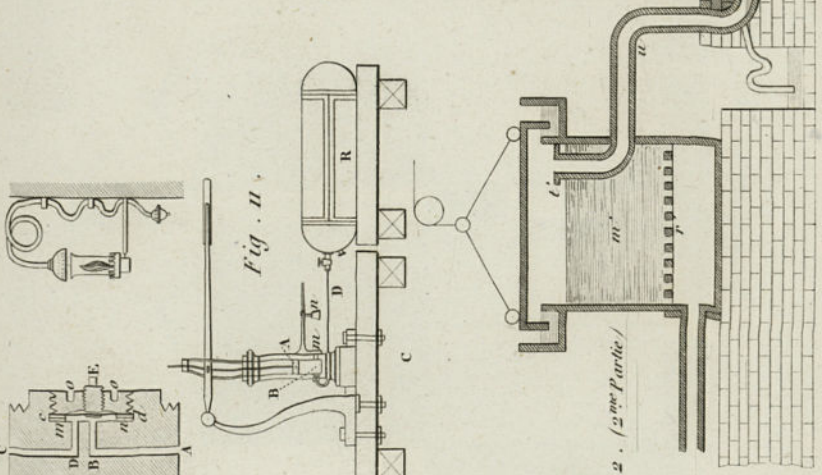
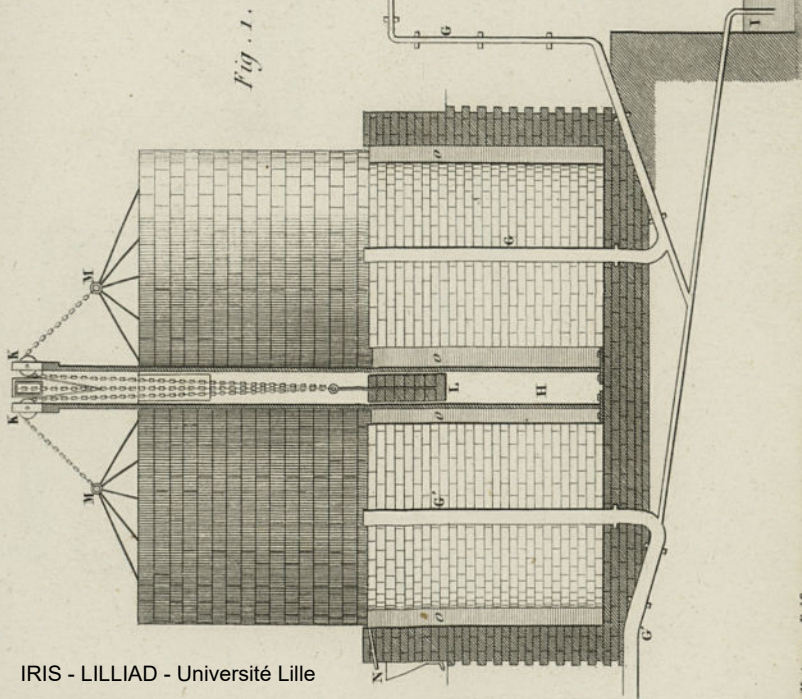
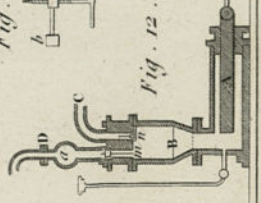
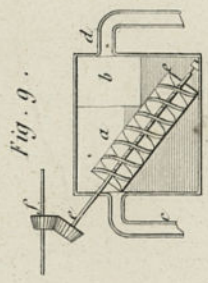
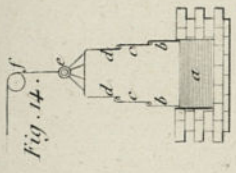
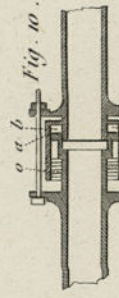
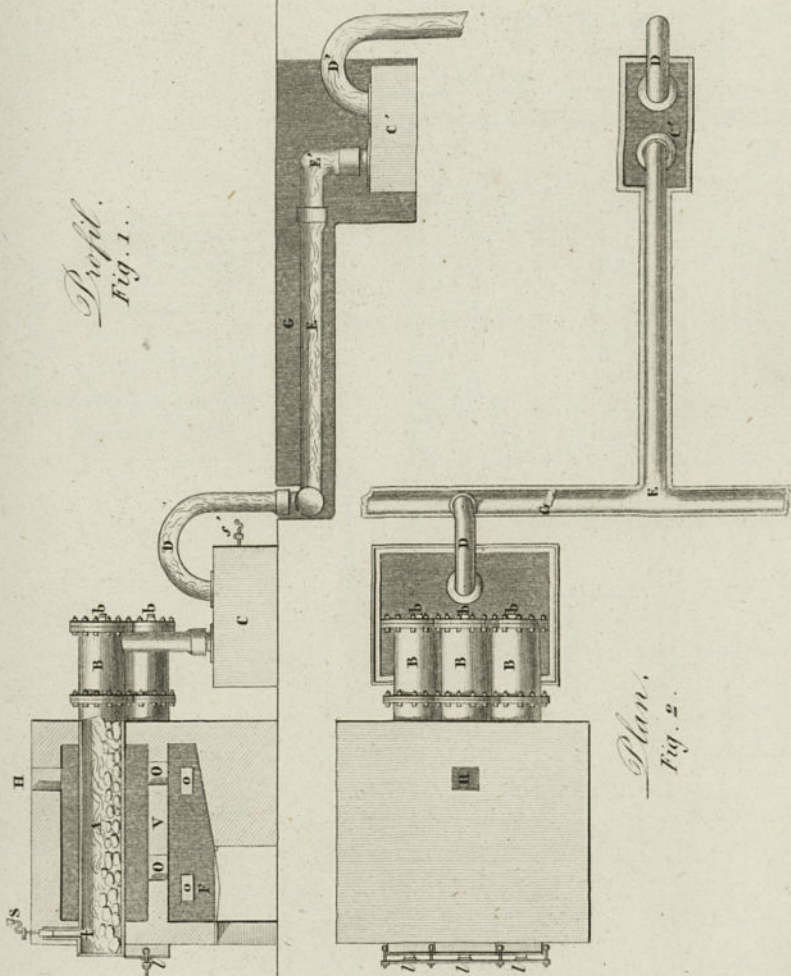


Fig. 2. (2^{me} Partie)





Profil.
Fig. 1.



Plan.
Fig. 2.

Fig. 3.

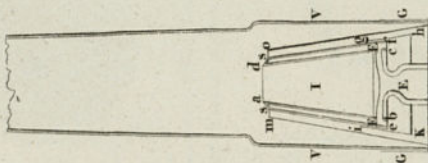


Fig. 9.

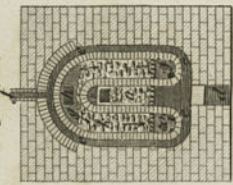


Fig. 10.

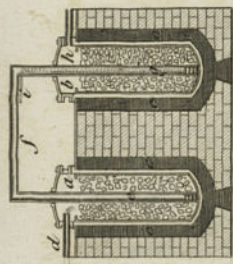


Fig. 1 re

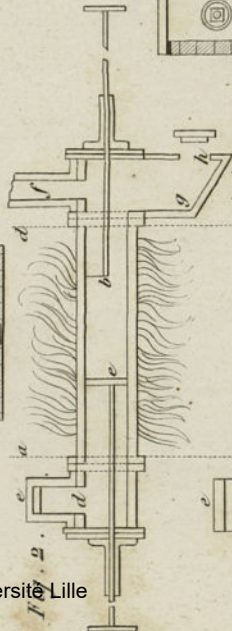
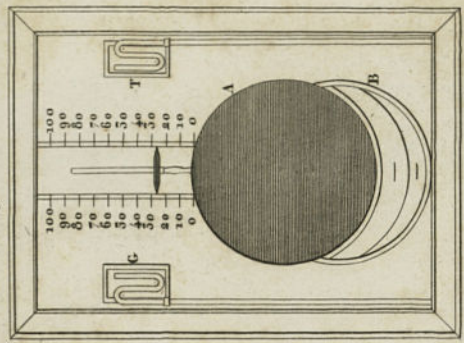


Fig. 2.

Fig. 5.

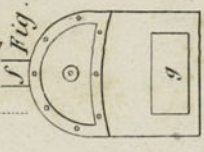


Fig. 3.



Fig. 4.

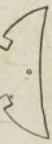


Fig. 6.



Fig. 7.

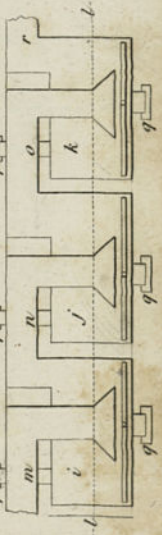


Fig. 8.

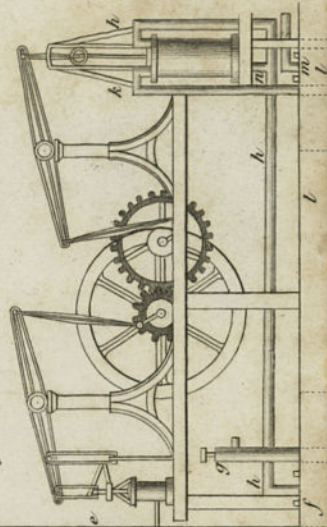


Fig. 14.

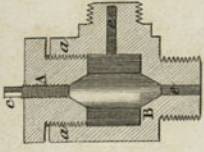


Fig. 11.

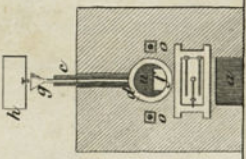


Fig. 12.

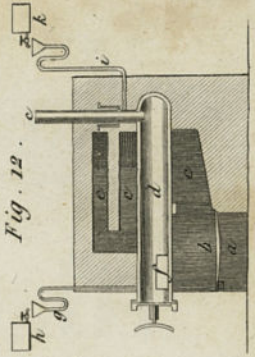


Fig. 16.

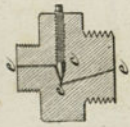


Fig. 15.

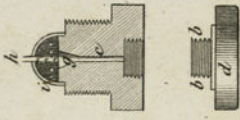


Fig. 13.

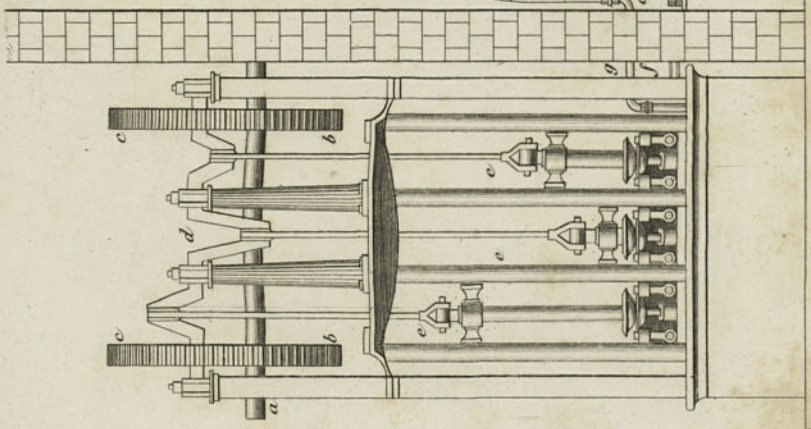
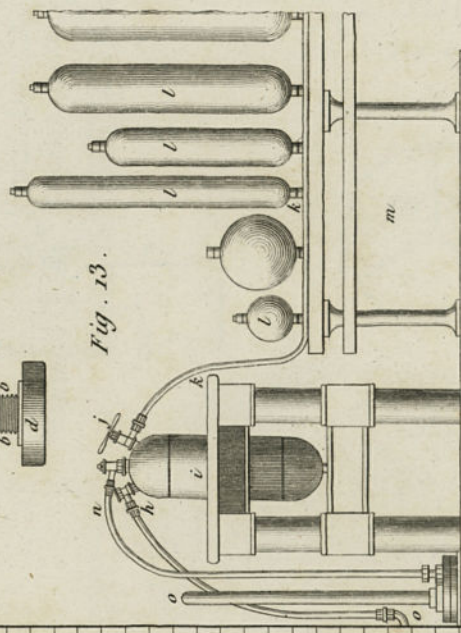


Fig. 17.



Fig. 18.

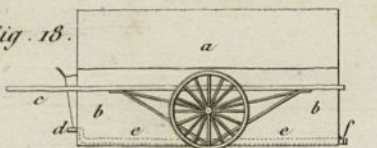


Fig. 20.

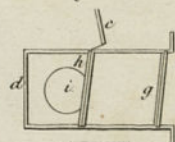


Fig. 19.

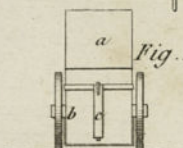


Fig. 24.

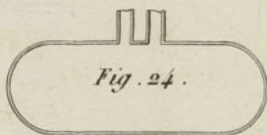


Fig. 23.



Fig. 25.

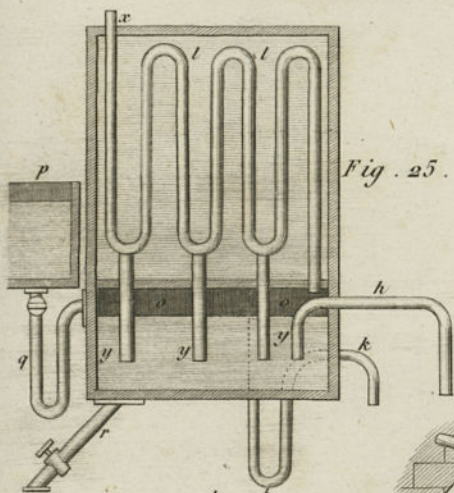


Fig. 21.

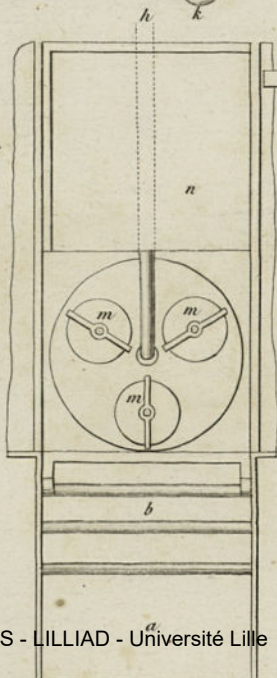


Fig. 22.

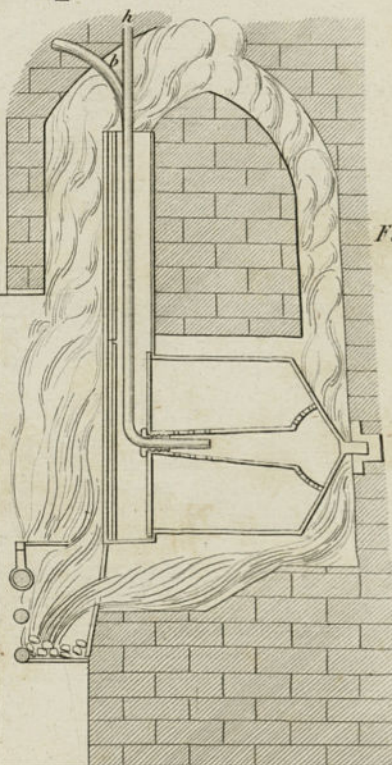


Fig. 4.

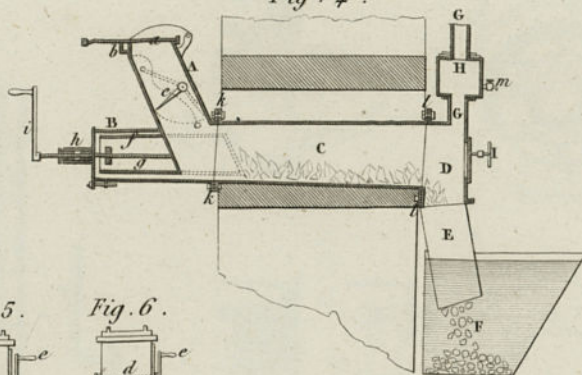


Fig. 5.

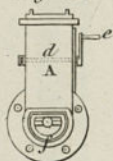


Fig. 6.

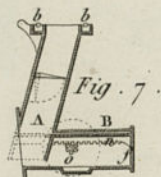
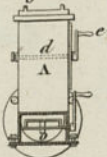


Fig. 8.

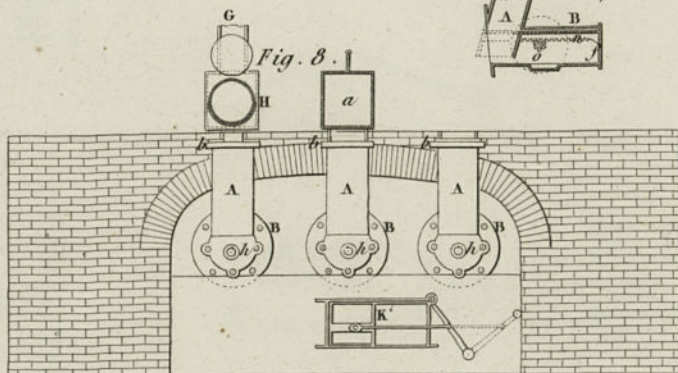
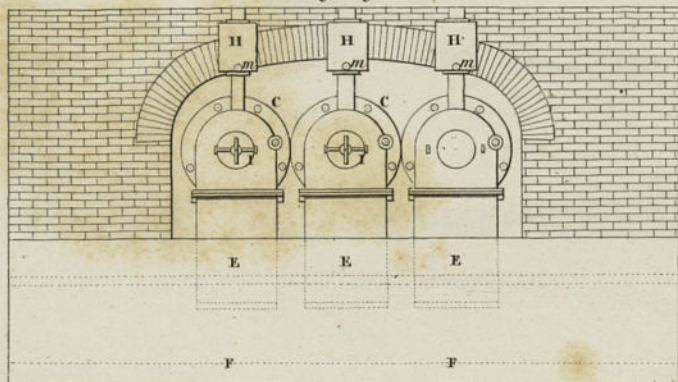


Fig. 9.



MUSEE
COMMERCIAL
LILLE

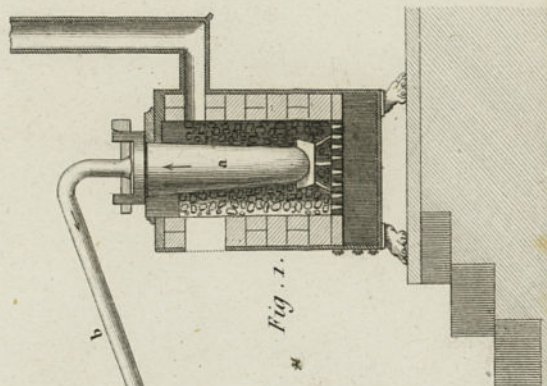


Fig. 1.

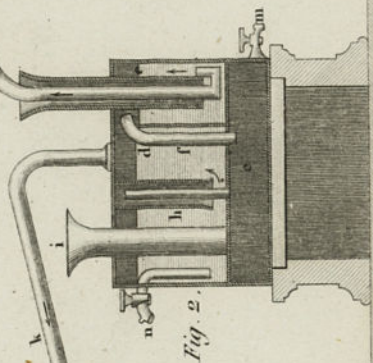


Fig. 2.

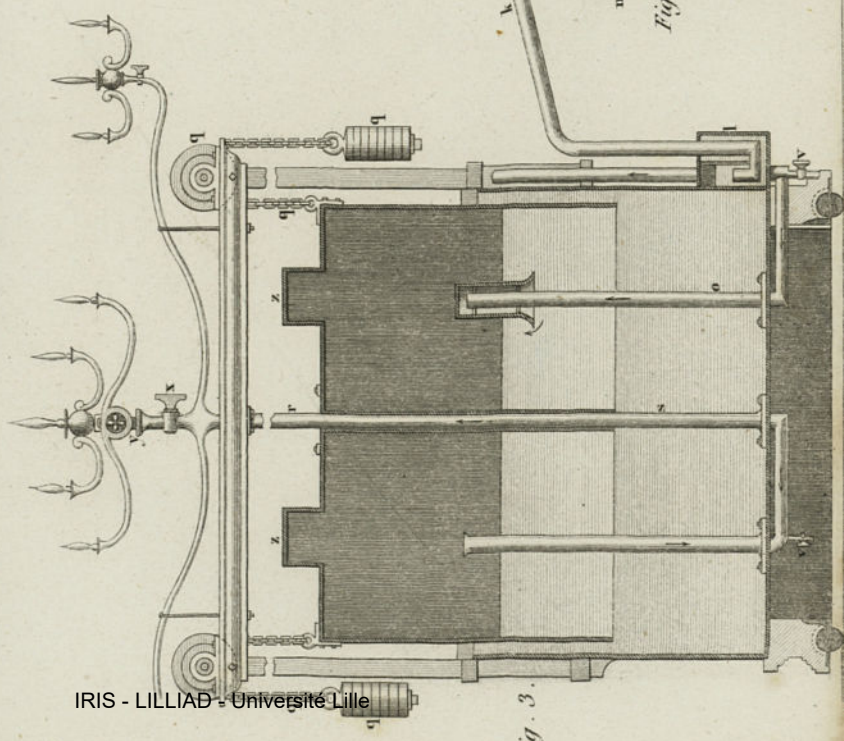


Fig. 3.

