

TRAITÉ
DE
CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS

PAR

M. DUMAS

MEMBRE DE L'INSTITUT ROYAL (ACADÉMIE DES SCIENCES) ET DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES, PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES ET DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM,
CORRESPONDANT DES ACADÉMIES DE BERLIN, DE TURIN, DE S^T-PÉTERSBOURG,
DE MOSCOW, DE COPENHAGUE, ETC., ETC., ETC.

PARTIE ORGANIQUE.

Atlas.

LIÈGE

FÉLIX OUDART, IMPRIMEUR-ÉDITEUR.

MDCCCLXVII.

TRAITÉ
DE
CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS.

PARTIE ORGANIQUE.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fabrication du papier. Fig. 1, coupe générale de la fabrique suivant **A B** de la figure 2 et de la figure 4.

Fig. 2, plan général de la fabrique.

Fig. 3, coupe suivant **EF** des figures 1 et 2.

Fig. 4, coupe transversale suivant **CD** des figures 1 et 2.

Dans ces quatre figures les objets semblables sont indiqués par les mêmes lettres.

a, greniers pour le dépôt des chiffons triés ou déliassés.

b, atelier de déliassage ou de triage.

c, c, cuves pour le lessivage des chiffons, chacune peut contenir 4,000 kil. de chiffons.

d, d, cases où sont déposées les différentes qualités de chiffons, après le lessivage.

e, e, cylindres défileurs ou effilocheurs.

f, f, cylindres raffineurs. Les cylindres sont encore désignés sous le nom de piles.

g, g, cuve-matière où le chiffon raffiné se rend, avant de passer à la machine.

h, h, machine à papier.

i, i, tables sur lesquelles le papier est découpé d'après les formats voulus.

j, j, presses à bras destinées à donner une première pression au papier.

k, k, presses hydrauliques donnant au papier un grain plus doux et une apparence plus agréable.

l, l, appareil de blanchiment.

m, m, cases où sont déposés les chiffons blanchis. Chaque qualité de chiffons a sa case particulière.

n, n, cuves en bois solidement cerclées, chauffées par un serpentín amenant la vapeur; elles sont destinées à former l'empois de colle nécessaire au collage du papier.

o, o, chaudières en cuivre où se fabrique la colle, c'est-à-dire la combinaison de la résine avec la soude. Elles servent aussi à l'extraction des matières colorantes des bois.

p, canal amenant l'eau sur les roues hydrauliques.

q, q, roues hydrauliques. Elles doivent être au moins au nombre de deux, afin que lorsqu'une d'elles exige des réparations on ne soit pas obligé d'arrêter toute l'usine (1).

r, r, générateurs de vapeur.

s, s, petites roues hydrauliques faisant marcher seulement la machine à papier; quelquefois au lieu de roues spéciales, le mouvement de la machine est pris sur les grandes roues hydrauliques qui font mouvoir les cylindres.

t, t, bâti, solidement construit en pierre, supportant les cylindres défileurs et raffineurs.

u, u, caisses pour filtrer les eaux qui doivent laver les chiffons dans les piles. Cette filtration s'opère à travers plusieurs châssis en toile métallique à mailles de plus en plus serrées, à mesure que l'eau devient plus pure.

PLANCHE II.

Détails de l'atelier de lessivage d'une papeterie. Fig. 1, vue de face des cuves à lessiver.

Fig. 2, coupe transversale de l'atelier.

Fig. 3, détails de la cuve à lessiver.

Fig. 4, plan de la même cuve.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, cuves à lessiver.

b, tuyau amenant l'eau froide, qui au moyen des robinets *r* peut se déverser dans chacune des cuves.

c, tuyau amenant la vapeur destinée à chauffer la lessive.

d, canal en bois placé au dessus de chaque cuve de lessivage, et amenant directement le chiffon de l'atelier de défilage, ou de triage des chiffons.

(1) Chaque roue hydraulique fait mouvoir quatre piles par l'intermédiaire d'un volant placé sur l'arbre du pignon qui engrène avec l'engrenage de la roue hydraulique. C'est sur ce volant que le pignon de chacun des quatre cylindres va prendre le mouvement. (Voir la disposition de la pile et de ce grand volant aux détails d'une pile.)

e, hotte en bois doublée intérieurement de zinc, destinée à conduire au dehors la vapeur d'eau.

f, cases dont les côtés sont formés de planches *xx*, mobiles dans les rainures pratiquées sur les poteaux *p*. On peut ainsi à volonté augmenter ou diminuer la capacité des cases.

g, tuyau en cuivre placé au centre de la cuve de lessivage, et par lequel, la solution étendue de soude caustique chauffée et comprimée par la vapeur monte continuellement et retombe en nappe sur la couche supérieure des chiffons.

h, double fond percé d'un grand nombre de trous par lesquels la lessive rentre dans le faux fond, après avoir traversé la couche de chiffons.

i, couvercle en bois que l'on pose avant de commencer l'opération.

j, robinet de décharge par où s'écoule la lessive qui a servi à une opération.

PLANCHE III.

Blanchiment du chiffon au chlorure de chaux liquide. Fig. 1, coupe transversale suivant *AB* de la fig. 3.

Fig. 2, vue de face des cuves à blanchir.

Fig. 3, plan d'une portion de l'atelier de blanchiment.

Fig. 4, détail d'une des cuves à blanchir.

a, cuves de blanchiment. Elles sont formées de douves épaisses en bois de pin très-résineux et recouvertes intérieurement d'une couche résineuse inattaquable par le chlore.

b, caisses en bois à parois et à fond doubles, les uns formés de lattes très-rapprochées qui ne laissent passer que l'eau, les autres formés au contraire de planches assez épaisses, exactement reliées. Comme on le comprend, d'après la forme de ces caisses, elles sont destinées à égoutter le chiffon défilé, qui, au moyen d'un large tuyau, y arrive directement des piles défileuses. Après l'égouttage, les chiffons se rendent, en soulevant une soupape, par le tuyau *x*, dans la cuve de blanchiment *a*.

c, tuyau par lequel on vide la cuve *a* lorsque le blanchiment est terminé.

d, caisses semblables aux caisses *b*, et servant à l'égouttage du chiffon blanchi.

e, e, cases en bois dont les côtés peuvent à volonté s'élever ou s'abaisser, au

moyen de planches glissant dans des coulisses pratiquées sur les poteaux formant les 4 coins d'une case.

f, f, agitateur dont la partie supérieure en fonte porte des bras en bois perpendiculaires qui descendent jusqu'au fond de la cuve. Cet agitateur reçoit le mouvement de l'arbre *g*.

g, arbre mu par un engrainage cône et donnant le mouvement à l'agitateur *f*.

h, h, second agitateur en forme de dévidoire, et dont les deux tourillons sont soutenus sur les bras de l'agitateur *f*, de manière à ne former qu'un avec ce dernier; *h, h*, tout en tournant avec *f, f*, reçoit un second mouvement giratoire au moyen d'un pignon *j* placé sur son axe, et ce mouvement est donné parce que le pignon, suivant naturellement le mouvement de *f*, engrène sur une roue dentelée et fixe *k*.

i, tronc de cône creux en fonte, doublé de plomb, donnant passage à l'arbre *g*, et fermant toute issue au liquide contenu dans la cuve *a*.

j, pignon placé sur l'arbre du dévidoire *h*, et engrenant sur la roue *k*.

k, roue d'engrenage fixée sur le cône en fonte *i*, et sur laquelle le pignon *j* vient engrener.

l, vase en fonte fixé sur l'agitateur *f* et muni de deux tuyaux disposés de telle manière qu'ils puissent en tournant nettoyer le pourtour intérieur de la cuve lorsqu'on la vide.

m, soupape très-large donnant issue au chiffon blanchi.

L'appareil de blanchiment que nous venons de décrire est employé en Angleterre; appliqué dans une papeterie des Vosges, il a donné de bons résultats.

PLANCHE IV.

Pile à broyer le chiffon. Fig. 1, élévation d'une pile.

Fig. 2, coupe longitudinale d'une pile suivant *A B*, des figures 3, 4 et 5.

Fig. 3, plan d'une pile sans son cylindre.

Fig. 4, plan d'une pile avec cylindre.

Fig. 5, coupe transversale d'une pile suivant *C D* des figures 1, 2, 3 et 4.

Fig. 6, vue par bout de la défileuse et de la raffineuse telles qu'elles se trouvent relativement l'une à l'autre, c'est-à-dire la défileuse pouvant se vider au besoin dans la raffineuse.

Dans ces six figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, cylindre formé d'un cylindre en bois implanté de lames d'acier retenues au moyen d'une frête en fer et de coins en bois (Voyez les fig. 6 et 7).

b, bassin formé de plaques en fonte reliées à boulons.

c, chapeau en bois recouvrant le cylindre et empêchant ainsi les chiffons d'être projetés au dehors.

d, vannes en bois qui empêchent les chiffons d'être projetés sur le châssis en toile métallique *e*, lorsque le lavage est terminé.

e, châssis en toile métallique forçant les chiffons projetés de retomber dans la pile, et donnant seulement passage à l'eau entraînée par le chiffon; cette eau sale s'écoule au dehors par la rigole *f*; elle est continuellement renouvelée par de l'eau pure qu'un robinet, placé immédiatement au dessus de la pile, fournit sans cesse.

f, rigoles en bois conduisant l'eau sale au dehors de la pile.

g, canal en bois dans lequel la rigole *f* amène l'eau sale.

h, platine formée de plusieurs lames en acier fondu (Voyez les détails fig. 9, 10 et 11).

i, i, coins en bois fortement chassés, retenant avec solidité la platine.

j, caniveau de peu de profondeur recouvert d'une toile métallique; il retient les clous et autres corps durs qui endommageraient le cylindre et la platine.

k, paroi divisant en deux le bassin où sont contenus les chiffons.

l, l, système de soulèvement du cylindre (Voyez les détails fig. 8).

m, arbre en fonte qui supporte le cylindre.

n, pignon placé sur l'arbre *m* et lui donnant le mouvement.

o, grand engrenage sur lequel les pignons de quatre cylindres prennent le mouvement.

p, q, soupapes par où s'écoule le chiffon défilé ou raffiné.

Fig. 7, vue du rouleau en bois avant qu'il soit armé de ses lames d'acier et de ses frêtes.

Fig. 8, moyen employé pour soulever à volonté le cylindre de dessus sa platine.

a, tourillon du cylindre.

b, coussinet en bronze destiné à soutenir le cylindre.

c, cadre en fer, mobile, soutenant le coussinet *b* et, par suite, le cylindre; ce cadre peut à volonté se mouvoir, de bas en haut ou de haut en bas, au moyen de la vis *g, g*, qu'un écrou *h*, à poignées, fait marcher.

d, boîte dans laquelle se meut le cadre *c* pour faciliter le centrage du rouleau; cette boîte *d* est rendue mobile de gauche à droite ou de droite à gauche au moyen des vis de pression *f*.

e, boîte coulée avec la pile, soutenant le coussinet et le système de soulèvement.

f, vis de pression.

g, vis destinée à soulever le cylindre.

h, écrou à poignée faisant marcher la vis *g*.

Fig. 9, 10 et 11, coupe longitudinale, plan et coupe transversale de la platine destinée à broyer le chiffon qui passe entre elle et le cylindre.

a, lames en acier fondu, rassemblées en faisceau au moyen des boulons *c*, *c*; elles sont posées, comme on le voit dans la fig. 2, au fond de la pile, au dessous du cylindre, et solidement fixées au moyen de coins en bois chassés de force.

b, plaque en fonte contenant le faisceau de lames.

c, boulons reliant toutes les lames ensemble.

PLANCHE V.

Fabrication du papier; machine à papier. Fig. 1, élévation de la machine.

Fig. 2, coupe longitudinale de la machine à papier.

A, cuve à matière. C'est dans cette cuve qu'un tuyau à robinet, communiquant à la cuve réservoir, amène la pâte raffinée. De *B* en *C*, toile métallique.

c, pression humide.

D, première pression sèche.

E, deuxième pression sèche.

F, premier cylindre sécheur.

G, deuxième cylindre sécheur et troisième pression sèche.

H, troisième cylindre sécheur et quatrième pression sèche.

I, dévidoirs sur lesquels s'enroule le papier.

Le papier est indiqué par un tiret;

La toile métallique et les flôtres par une ligne continue.

a, cheneau ramenant l'eau écoulée de la pâte à travers la toile métallique, dans la cuve à matière.

Dans la planche VI, fig. 3 et 4, on voit le système employé pour remonter

cette eau, arrivant de la boîte *k k* (fig. 2, planche V) dans la danaïde, fig. 3 et 4 ci-dessus.

b, cuve matière, avec agitateur; un jet de vapeur arrivant dans le fond de cette cuve, permet de la chauffer à volonté. Il y a des pâtes provenant de chiffons grossiers, qui sont tellement grasses, qu'on ne pourrait les égoutter sans les chauffer.

c, cloison qui force la pâte à passer près de l'agitateur avant de s'écouler sur l'épurateur *d*.

e, pièce de bois sur laquelle se cloue le cuir qui doit conduire la pâte liquide jusque sur la toile.

f, rouleaux en cuivre creux sur lesquels s'appuie la toile métallique.

g, chariot destiné à régler la largeur du papier au moyen de guides marchant sur les poulies *p*, *i* et *h*. Les deux pièces en cuivre (une de chaque côté de la machine) qui soutiennent les poulies *i* et *h* peuvent glisser à volonté sur deux barres en fer, reposant elles-mêmes sur le châssis en fer qui soutient les rouleaux.

k, boîte qui reçoit l'eau s'écoulant de la pâte.

l, pieds en fonte qui soutiennent la boîte *k*.

m, pieds en fer qui supportent tout le système de petits rouleaux *ff*, le chariot et les rouleaux *m*, *n*, qui tendent la toile; comme tout ce système a un mouvement de va et vient, nécessaire pour enverger le papier et pour égoutter l'eau, ces pieds, comme on le voit dans la figure, se meuvent sur tourillon.

n, *n*, *n*, rouleaux en cuivre creux ou en bois, soutenant la toile métallique.

o, boîte qui reçoit l'eau, qu'un robinet lance sans cesse sur les guides du papier, afin d'enlever les parcelles de pâte qu'elles entraînent toujours.

p, poulie donnant le mouvement aux guides.

s, boîte de la pompe aspirante; le vide étant fait dans cette boîte, l'eau s'égoutte bien mieux lorsque le papier passe au dessus; cette boîte communique, au moyen d'un tuyau, avec les trois cloches de la fig. 5, planche VI. — Le jeu de ces pompes aspirantes hydrauliques est facile à concevoir: le mouvement est donné à l'arbre *c*, portant trois manivelles à angles droits, lorsque la cloche se soulève, une soupape *a* s'ouvre, l'air est aspiré de la boîte de la machine; lorsqu'elle descend, cette même soupape se referme, et la soupape *h* se soulève pour laisser échapper l'air. Dans la disposition employée il y a toujours au moins une pompe en fonction. (V. pl. VI, fig. 5.)

t, *t*, caisses en bois destinées à recevoir la pâte, car, lorsqu'on met en train la

machine, on ne peut pas toujours faire passer de suite le papier sur le flôtre : il suit alors la toile métallique, et, arrivé au dessus des caisses *t*, un tuyau percé de trous dans toute sa longueur lance des jets d'eau, ce qui le détache et le fait tomber.

q, q, sont les deux cylindres en cuivre assez épais, qui forment la première presse dite humide. Ces deux cylindres sont revêtus de manchons en laine (pour garantir la toile); afin que le papier ne s'attache pas après les manchons, il est nécessaire de toujours les tenir humides; voici comment on y parvient; contre le cylindre supérieur *q*, s'appuie une espèce de couteau en bois, recouvert aussi d'une étoffe de laine, et régnant dans toute la longueur du cylindre; ce couteau, maintenu à ses extrémités par deux tourillons, s'appuie fortement contre le cylindre au moyen d'un poids *c*.

De cette disposition résulte une espèce de rigole étanche formée par l'angle d'intersection du couteau avec le cylindre; de telle manière qu'en faisant arriver l'eau à l'un des bouts du cylindre, elle suit la rigole et sort à l'autre bout.

r, supports du cylindre supérieur de la presse humide.

y, y, rouleaux en bois soutenant le premier flôtre appelé coucheur. qui conduit le papier à la seconde presse sèche *D*.

x, rouleau en bois se mouvant parallèlement à lui-même au moyen de vis de pression, et destiné à tendre le flôtre.

u, u, les deux cylindres de la presse *D*: ils sont en fonte pleine. Un couteau formé d'une lame d'acier encastrée dans un support en bois et placé au dessus du cylindre supérieur: il est destiné à râcler sa surface et à le tenir toujours propre; il empêche aussi le papier de passer outre lorsqu'il s'attache au cylindre, accident qui ferait perdre le flôtre.

Ce premier flôtre, quand il va bien, dure huit jours, au bout desquels il faut l'enlever et le savonner; en l'entretenant bien, on peut, avec trois lessivages, le faire durer jusqu'à un mois; il faut toujours en avoir trois ou quatre prêts à mettre, car à chaque instant, un accident, le plus petit corps dur qui passe sous la presse, peut le trouer et le mettre hors de service.

v, vis agissant sur le coussinet supérieur et destinée à augmenter ou à diminuer la pression.

x, boîte recevant l'eau qui s'écoule par la pression.

z, seconde presse sèche.

11, les deux cylindres de la presse.

2, vis de pression.

3, boîte qui reçoit l'eau exsudée.

77, rouleaux en bois soutenant le flôtre *montant*.

4, rouleau en bois destiné à tendre le flôtre *montant* et agissant de bas en haut au moyen de la vis *5*.

66, barres en fer soutenant le rouleau de tension et les accessoires.

Le flôtre *montant* est uniquement destiné à conduire le papier à travers la seconde pression; il est facile de concevoir que, sur une si grande étendue, on ne pourrait presser sans ce flôtre.

8, 8, 8, rouleaux ordinairement en bois, mais qu'il est bien plus convenable de faire en fonte creuse, car si près des sécheurs ils se tourmentent trop. Ils sont destinés à soutenir le premier flôtre sécheur qui conduit le papier sur les deux cylindres *r* et *z* et le font passer sous la presse *9*; sans ce flôtre et sans le pressage, le papier séché resterait toujours godé.

r, z, cylindre creux en fonte; la vapeur *y* arrive par un des tourillons au moyen de stuffenboks, et sort par l'autre tourillon. L'entrée de la vapeur se voit en détail dans les figures 7 et 8 de la pl. vi.

9, cylindre en fonte qu'un levier armé de poids (dont l'attache est placée sous forme de coussinet sur l'arbre du cylindre) presse fortement sur le sécheur *z*.

11, 11, cylindre en fonte creux soutenant le second flôtre sécheur qui conduit le papier d'abord sous la pression du gros sécheur *z*, et ensuite sur la surface de ce dernier.

10, cylindre en fonte sur lequel le sécheur *z* peut à volonté, appuyer de tout son poids au moyen de vis qui soulèvent ou abaissent à volonté les coussinets de ce sécheur. (Détails figure 6 de la planche vi.)

12, cylindres en bois qui servent à tendre plus ou moins un côté du flôtre pour le faire marcher droit.

11, rouleau de tension.

13, dévidoirs sur lesquels s'enroule le papier.

14, rouleaux en cuivre, creux sur lesquels le papier libre peut passer d'un sécheur à l'autre.

PLANCHE VI.

Fabrication du papier. Fig. 1, plan de la machine à papier.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche précédente

45, arbre moteur, mu par la roue hydraulique et faisant directement mouvoir la presse *d*.

46, poulie placée sur l'arbre moteur, et transmettant le mouvement à la presse *c* au moyen de l'arbre 47.

48, poulie placée sur l'arbre 17 et donnant le mouvement à la danaïde qui ramène l'eau écoulée de la toile, à l'épurateur.

20, poulie placée sur l'arbre moteur et communiquant le mouvement, au moyen de l'arbre 21, à la presse cylindrique 10, qui fait marcher le grand cylindre sécheur *h*.

22, autre poulie qui transmet le mouvement, par l'intermédiaire de l'arbre 23, à un pignon placé sur cet arbre et à deux roues d'engrenage 24 et 25, placées sur l'axe des cylindres chauffeurs *fg*.

26, poulie placée sur l'arbre moteur et communiquant le mouvement, au moyen de l'arbre 27, à la pression *e*.

Fig. 2, détails de la grande cuve-matière, qui fournit la pâte à papier à la machine. *a*, *a*, agitateur.

b, *b*, cône en fonte donnant passage à l'arbre de l'agitateur.

c, arbre en fer faisant mouvoir l'agitateur *a*.

d, vase toujours rempli d'eau au moyen d'un robinet et d'où part un tuyau qui lave le pourtour de la cuve.

Fig. 3 et 4, détails de la danaïde destinée à ramener l'eau qui traverse la toile métallique, dans la cuve *b*. Cette eau servant à délayer la pâte.

e, canal en bois qui amène l'eau collée de la caisse *k* dans la danaïde.

f, canal qui reconduit cette eau dans la cuve *b*.

Fig. 5, détails de la pompe à air destinée à aspirer une partie de l'eau qui se trouve dans le papier.

g, *g*, tuyau communiquant avec la boîte *s*, placée sous une portion de la toile métallique (voy. fig. 1 et 2, planche précédente).

h, *h*, soupape pour l'écoulement de l'air aspiré.

Fig. 6, détails du moyen employé pour soulever le grand cylindre sécheur *h* de dessus la presse 10 (voy. fig. 1 et 2, planche précédente).

PLANCHE VII.

Extraction de la fécule. Fig. 1, coupe suivant la ligne *x*, *x*, figure 2 et figure 3. Fig. 2, élévation coupe suivant la ligne *y*, *y*, des figures 1 et 3.

Fig. 3, plan général de l'atelier d'extraction de la fécule.

A, manège destiné à faire mouvoir la râpe *e*, les brosses du tamis cylindrique *g*, *g*, et une pompe *p* alimentant d'eau le réservoir *B*, qui lui-même la distribue dans toutes les parties de la fabrique.

b, arbre en fer donnant le mouvement à la pompe à eau, au moyen de la poulie *o*, *o*, et de la courroie de renvoi *o'*, *o'*.

c, arbre en fer prenant le mouvement sur l'arbre du manège, et le transmettant au moyen de différents engrenages aux poulies *d* et *d'*; la première de ces poulies, d'un grand diamètre, est destinée à donner la vitesse de rotation (huit à neuf cents tours par minute) à la râpe *e*, la seconde fait marcher les engrenages *x* et par suite les brosses du tamis cylindrique *g*.

d, poulie d'un grand diamètre communiquant le mouvement à une poulie d'un petit diamètre placée sur l'arbre de la râpe.

e, râpe (voyez les détails planche VIII).

f, canal en bois alimentant la râpe de pommes de terre; les pommes de terre y sont jetées du dehors de l'atelier.

g, tamis cylindrique de Saint-Étienne. (Voir ses détails planche VIII.)

h, canal par où s'écoule la pulpe épuisée.

i, autre canal recevant la fécule délayée dans l'eau.

j, rigole en bois placée au dessous d'un grand nombre de cuves *k*, dans lesquelles, au moyen d'une ouverture pratiquée sur le côté, elle déverse la fécule en suspension dans l'eau, qu'elle reçoit du canal *i*.

Les ouvertures *l*, *l*, se bouchent quand une cuve est pleine au moyen d'une planchette en bois; une autre planchette *m*, mise en travers de la rigole, permet de faire aller le liquide à volonté dans une cuve ou dans l'autre.

k, cuves en bois recevant la fécule délayée dans l'eau, elle s'y dépose, et on l'enlève pour la porter aux cuves de lavage.

n, cuves de lavage de la fécule.

p, puits alimentant d'eau la fabrique, au moyen d'une pompe mue par la courroie *o'*, *o'*.

q, *q*, tuyau amenant l'eau dans le grand réservoir *B*.

PLANCHE VIII.

Extraction de la fécule; râpe et tamis cylindrique. Fig. 1, coupe de la râpe et du tamis.

a, a, canal amenant les pommes de terre bien lavées soit à bras, soit au moyen d'un laveur mécanique, au dessus de la râpe.

b, b, râpe composée d'un cylindre en bois, sur le pourtour duquel sont implantées des lames de scie à dents très-courtes. On n'emploie plus maintenant cette disposition de cylindre (V. Extraction de la fécule, volume 2).

c, trémie en bois dans laquelle tombe la pulpe de pomme de terre que l'on peut à volonté faire tomber dans le tamis cylindrique au moyen d'une trappe *d*.

e, tamis cylindrique de M. Saint-Étienne.

f, tuyau terminé en arrosoir, amenant l'eau nécessaire à l'extraction de la fécule.

g, g, diaphragme en toile métallique à mailles serrées, sur lequel la pulpe soumise à l'action de brosses *i, i*, douées d'une grande vitesse, abandonne la fécule et est rejetée par une porte latérale dans le canal *n*. La fécule, mise en liberté, tombe sur une seconde toile métallique à mailles bien plus rapprochées; elle s'y tamise, et il ne reste plus sur la toile que quelques débris de cellules qui sont aussi rejetés par une porte latérale dans le canal *n*. Le tamisage de la fécule se fait aussi à travers les parois du cylindre, qui sont formées de toiles métalliques, comme les diaphragmes; la fécule se réunit dans un canal en bois *m*, et elle est reçue dans des cuiviers *o, o*, où elle se dépose et où l'on opère son lavage.

p, engrenage conique placé sur un arbre moteur, et donnant le mouvement à l'arbre vertical *q, q*, auquel sont adaptées les brosses *i, i*.

Fig. 2, vue de face de la râpe et du tamis cylindrique.

Dans cette figure les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la figure précédente.

r, enveloppe extérieure du tamis cylindrique.

s, portes pour l'écoulement de la pulpe épuisée.

Fig. 3, détails du tamis cylindrique.

PLANCHE IX.

Extraction de la fécule; Tamis incliné. Fig. 4, élévation générale du tamis.

Fig. 2, coupe longitudinale du tamis suivant *x x* du plan fig. 3.

Fig. 3, plan général du tamis incliné.

a, a, madriers en bois formant les deux côtés du plan incliné. Ils sont reliés :

1° au moyen de madriers transversaux *i, i*; 2° au moyen des boulons *p, p*.

b, b, poulies entaillées sur leur couronne de huit crans, dans lesquels viennent s'engager les barreaux d'une chaîne sans fin *b, b*; l'arbre des poulies placées à la partie inférieure du plan incliné reçoit le mouvement au moyen d'un renvoi du manège ou de la machine à vapeur.

c, c, chaîne sans fin de Vaucanson. Elle s'enroule sur deux poulies placées à la partie supérieure et inférieure du plan incliné.

d, d, châssis couverts d'une toile métallique, formant le plan incliné sur lequel la chaîne de Vaucanson entraîne la pulpe de pomme de terre. Ces châssis sont au nombre de huit pour chaque tamis.

e, e, fond en bois parallèle au châssis métallique; il reçoit les eaux chargées de fécule qui traversent ces tamis.

f, f, coulisses en bois sur lesquelles glissent les bords de la chaîne de Vaucanson.

g, g, traverses en bois supportant les coulisses *f*, et soutenues elles-mêmes par les montants *h*.

h, h, montants en bois supportant les traverses *g*, et maintenues par des jambes de force.

i, i, madriers traversant la bêche placée sous le tamis, et la divisant en huit compartiments; le liquide chargé de fécule qui traverse le premier châssis, est ramené sur le troisième châssis au moyen d'un tuyau placé latéralement, qui le prend à la partie déclive du compartiment et le porte à la partie la plus élevée du 3°. Un second tuyau va du 2° au 4° compartiment, puis du 3° au 5°, etc. Le liquide enfin, arrivé au dernier compartiment inférieur, se rend par le canal *r* dans les cuves de dépôt. Ces tuyaux n'ont pas été placés de peur de jeter de la confusion dans la figure.

k, k, planches encaissant les bords des châssis métalliques.

l, l, canal en bois dans lequel tombe la pulpe épurée après avoir parcouru tout le tamis incliné.

m, caisse formée en madriers, dans laquelle la pulpe se rend directement au sortir de la râpe. La pulpe se répand sur le plan incliné *n*, et de là est entraînée sur les châssis métalliques par la chaîne de Vaucanson.

o, plancher du premier étage.

q, tuyau injectant en minces filets sur les châssis l'eau nécessaire à l'extraction de la fécule.

Fig. 4, 5 et 6, détails des poulies qui font mouvoir les chaînes de Vaucanson

s, s, poulies.
t, t, barreaux de la chaîne.

PLANCHE X.

Extraction de la fécule. Fig. 1, vue de bas en haut du tamis incliné, et suivant la ligne *xx* des figures 1, 2 et 3 de la planche précédente.

Fig. 2, coupe transversale du tamis incliné, suivant la ligne *yy*, perpendiculaire au fond *e* du tamis incliné, figures 1, 2 et 3 de la planche précédente.

Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans les figures 1, 2, 3 de la planche précédente.

Fig. 3, détails d'un des châssis en toile de fil de laiton qui garnissent le tamis incliné, et qui sont indiqués par la lettre *d* dans les figures 2 et 3 de la planche précédente, et 1 et 2 de la même planche.

Fig. 4 et 5, détails de la chaîne sans fin *b, b* (voir les détails du tamis incliné), qui sert à entraîner la pulpe de pomme de terre sur les châssis *d, d*, jusqu'à la partie supérieure du tamis incliné.

Fig. 6, disposition employée dans une grande féculerie des cuves destinées à recevoir l'eau chargée de fécule sortant du tamis incliné; c'est dans ces cuves de 3 à 4 mètres de diamètre que se dépose la fécule et que s'opèrent les différents lavages qui ont pour but d'enlever les substances étrangères.

PLANCHE XI.

Extraction de la fécule. Fig. 1 et 2, détails du séchoir à air libre; la figure 1 indique la coupe transversale de la pièce où s'opère la dessiccation; la figure 2 en est la coupe longitudinale.

Fig. 3, partie du séchoir à une échelle plus grande.

Dans ces trois figures les mêmes objets sont indiqués par les mêmes lettres.

a, a, montants verticaux soutenant les pièces de bois transversales *b, b*.

b, b, pièces transversales soutenues par les montants *a, a*, et supportant elles-mêmes toutes les tringles en bois *c, c*.

c, c, tringles en bois formant des espèces de tablards à claires voies destinés à soutenir les pains de fécule soumis à la dessiccation; cette disposition permet à l'air ambiant de circuler librement.

d, d, pains de fécule posés sur les tringles.

v, fenêtres placées de chaque côté sur la pièce; elles sont destinées à former un courant d'air nécessaire à la rapide dessiccation des pains; le courant peut à volonté être augmenté ou diminué au moyen de jalousies.

Fig. 4, rouleau servant à écraser les grabats formés par les pains de fécule desséchés et brisés.

Fig. 5, vue de face et coupe transversale d'une partie d'un séchoir à air chaud destiné à terminer la dessiccation de la fécule.

Fig. 6, coupe en long de l'étuve, suivant *x, x*, figure 5.

Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

e, portes servant à retirer un à un les sept tiroirs placés dans la hauteur de l'étuve.

f, f, tiroirs sur lesquels on place la fécule à dessécher.

g, g, tasseaux sur lesquels glissent les tiroirs.

h, tuyau en fonte doublé de terre à briques, amenant l'air chaud produit dans un calorifère.

i, cheminées d'appel par où s'échappe l'air saturé d'humidité.

j, orifices pratiqués de distance en distance sur le tuyau d'air chaud, et dont l'ouverture se règle à volonté du dehors au moyen de tirettes.

La fig. 7 donne les détails des tiroirs employés pour la dessiccation de la fécule.

Fig. 8, 9 et 10, détails d'un bluttoir destiné à réduire la fécule en poudre très-fine.

La fig. 8 est l'élévation du bluttoir, la fig. 9 représente la coupe verticale par l'axe, la fig. 10 le plan.

a, a, entonnoir percé d'un grand nombre d'orifices, dans lequel est placée la fécule à tamiser.

b, b, premier fond percé de trous ou garni d'une toile métallique à travers laquelle la fécule est forcée de passer au moyen des brosses *d, d*. Ce bluttoir est semblable au tamis cylindrique de Saint-Étienne.

c, c, second fond percé d'orifices plus petits que ceux du premier fond, afin que la fécule éprouve un second tamisage plus parfait que le premier.

e, espace placé au dessous des tamis et qui reçoit la fécule tamisée à travers les fonds et les parois du bluttoir.

f, arbre recevant le mouvement d'un engrenage et sur lequel sont placées les brosses *d*.

g, ouvertures munies d'un bout de sac par lequel s'échappe la fécule tamisée.

PLANCHE XII.

Fabrication du pain. Fig. 1, coupe longitudinale d'une boulangerie perfectionnée, suivant xx du plan général fig. 3.

Fig. 2, coupe transversale de la boulangerie, suivant yy du plan général.

Fig. 3, plan général d'une boulangerie pris suivant la ligne zz de la coupe longitudinale, fig. 1.

Dans ces trois figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, greniers.

b, fours aérothermes, dont on verra les détails plus loin. (V. pl. XIII.)

c, pétrin mécanique.

d, machine à monter les pains cuits dans un magasin supérieur.

e, espace commun à deux fours et sur lequel débouchent les foyers.

f, moteur du pétrin : chez MM. Mouchot frères, il se compose d'une roue mue par des chiens.

Fig. 4, coupe longitudinale du four aérotherme xx, dans cette figure les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche XIII.

Fig. 5, vue de face de la chaudière placée au dessus du four aérotherme et dans laquelle de l'eau est chauffée.

Fig. 6, coupe de la chaudière ci-dessus.

PLANCHE XIII.

Four aérotherme. Fig. 1, vue de face du four.

Fig. 2, coupe transversale du four suivant la ligne vv des fig. 3, 4, 5 et 6, même planche.

Fig. 3, coupe horizontale du four suivant la ligne xx de la fig. 2, même planche, et fig. 4, planche XII.

Fig. 4, coupe horizontale du four suivant la ligne zz de la fig. 2, même planche, et fig. 4, planche XII.

Fig. 5, coupe horizontale suivant uu de la fig. 2, même planche, et de la fig. 4, pl. XII.

Fig. 6, coupe horizontale suivant rr de la fig. 2, même planche, et de la fig. 4, pl. XII.

Dans ces six figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, A, foyer sur lequel on peut brûler du coke et même de la houille,

B, B, espace vide et voûte réservé autour du foyer, et dans lequel l'air s'échauffe, sans toucher aux produits de la combustion.

C, C, carneaux dans lesquels les produits de la combustion se rendent en sortant du foyer; les orifices e, e établissent la communication; ces carneaux qui ne peuvent se voir dans la fig. 2, à cause de la voûte g qui surmonte le foyer, sont indiqués dans la fig. 4, planche XII.

D, cheminée où se réunit la fumée après avoir circulé dans les carneaux C, C,

E, espace libre placé immédiatement au dessus des carneaux C, C, et au dessous de la sole F, F du four. Par cette disposition, l'air déjà échauffé qui arrive du réservoir B par les conduits c, c, profite encore de la chaleur des produits de la combustion qui circulent dans les carneaux inférieurs C, C.

L'air, après s'être de nouveau échauffé dans l'espace E, E, monte par les conduits d, d, et se rend dans le four F, F.

F, F, four sur la sole duquel sont placés les pains à cuire; ce four, au lieu d'être échauffé comme les fours ordinaires, avec du bois léger que l'on brûle sur la sole, est continuellement entretenu à une température convenable, au moyen d'air chaud arrivant d'une part par le conduit a, qui va le prendre directement dans le réservoir B; d'autre part par les conduits d, d, qui le puisent dans l'espace E, E.

La sole est encore chauffée par contact avec l'air chaud contenu dans l'espace E, E, placé immédiatement au dessous.

L'air chaud saturé d'humidité sort du four par le conduit b, b, et retourne directement dans le réservoir B, B.

G, G, espace fermé, au dessus du four, empêchant la déperdition de chaleur.

a, a, conduit fournissant l'air échauffé dans l'espace B, B, au four F, F.

b, b, conduit ramenant l'air refroidi du four F, dans l'espace B, B.

c, c, conduits faisant communiquer l'espace B, B, avec l'espace E, E, placé immédiatement au dessous de la sole du four,

d, d, conduits amenant l'air chaud de l'espace E, E, dans le four F, F.

e, e, orifices établissant la communication entre le foyer et les carneaux C, C,

g, g, voûte qui surmonte le foyer,

h, h, piliers supportant les voûtes du réservoir B, B,

i, i, cloisons supportant la sole du four, et disposées de manière à ce que l'air qui arrive par les conduites c, c, se répande uniformément sous cette sole.

PLANCHE XIV.

- Pétrin mécanique.* — Fig. 1, vue du pétrin suivant la ligne xx de la figure 2.
 Fig. 2, élévation de face du pétrin mécanique.
 Fig. 3, vue de côté du pétrin, suivant la ligne yy de la figure 2.
 Fig. 4, vue suivant la ligne zz des figures 5 et 7 en regardant du côté du volant.
 Fig. 5, coupe longitudinale, passant par l'axe du pétrin mécanique.
 Fig. 6, coupe transversale du pétrin mécanique.
 Fig. 7, plan d'une partie du pétrin.
 Dans ces sept figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.
 P, P, pétrin proprement dit, composé d'un cylindre en bois fortement assemblé, divisé en trois cases dans lesquelles sont placés la pâte ou le levain. Des barres de bois o, o, sont disposées dans l'intérieur des compartiments, de manière à diviser la pâte lorsque le cylindre tourne; une partie n, du cylindre peut s'ouvrir à charnière sur l'autre, ce qui permet ainsi d'introduire la farine et de sortir la pâte.
 A, B, et c, compartiments du pétrin dont deux sont destinés à recevoir et à pétrir la farine, et dont l'autre sert à préparer le levain.
 n, partie du cylindre s'ouvrant à charnière sur l'autre et formant ainsi couvercle.
 a, a, poulie recevant le mouvement du moteur et le transmettant au pétrin par l'intermédiaire du pignon b, et de l'engrenage c, placé sur l'axe du pétrin.
 b, b, pignon placé sur l'axe de la poulie a.
 c, c, roue placée sur l'axe du pétrin et lui communiquant le mouvement qui lui est transmis par le pignon b.
 d, d, volant destiné à régulariser l'action du moteur.
 e, caisse en bois enveloppant les engrenages.
 f, tourillons du pétrin.
 g, frein pouvant agir sur le volant d, au moyen du levier h, dont on voit le détail figure 8.
 h, levier du frein.
 i, support du volant.
 j, encliquetage destiné à indiquer le nombre de tours que fait le pétrin.
 k, leviers destinés à obtenir la fermeture serrée du couvercle n.
 m, deuxième fermeture à clavette du couvercle.

- n, support du pétrin.
 o, traverses en bois pouvant facilement s'enlever lorsque le cylindre est ouvert, elles sont destinées à diviser la pâte quand le pétrin marche.
 Fig. 8, détails du levier h.
 Fig. 9, détails de la charnière sur laquelle tourne le couvercle du pétrin.

PLANCHE XV.

- Boulangerie aérotherme.* Détails de la roue motrice du pétrin mécanique.
 Fig. 1, ensemble du moteur et du pétrin mécanique.
 Fig. 2, plan de l'ensemble ci-dessus.
 Fig. 3 et 4, détails de la roue mue par des chiens.
 Fig. 5, rondelle en fonte sur laquelle viennent s'assembler les bras de la roue.
 Fig. 6, section par le centre de la rondelle ci-dessus.
 Fig. 7 et 8, détails de la roue.
 A, roue en bois dans l'intérieur de laquelle des chiens marchent continuellement et la font tourner.
 B, courroie s'enroulant sur la roue et transmettant le mouvement au pétrin mécanique.
 Dans le pétrin, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche xiv.

PLANCHE XVI.

- Fabrique de sucre de betteraves de M. Hallette Hyolle, à Bouchain.* Fig. 1, plan de l'usine.
 A, magasin aux betteraves sales.
 b, râpe.
 c, table pivotante pour faire les sacs.
 d, d, pompes des presses hydrauliques.
 e, e, e, presses hydrauliques.
 f, f, chaudières de défécation.
 g, escalier conduisant à la défécation.

h, machine de la force de six chevaux servant de moteur aux presses et à la râpe.

i, bassines de concentration à double spirale.

j, bassines de cuite également à double spirale.

l, *l*, rafraîchissoirs.

m, *m*, filtres dont on se sert après la concentration.

n, générateur de trente-trois chevaux.

o, chaudière de huit chevaux pour le service de la machine.

p, récipient recevant les eaux condensées.

q, retour d'eau.

r, *r*, tuyaux de conduite de vapeur, aux bassines de concentration de cuite et de défécation.

s, *s*, tuyaux conducteurs des eaux condensées.

t, tuyaux pour alimenter les chaudières.

v, pompe alimentaire.

x, tuyau de conduite de vapeur au retour d'eau.

y, tuyau de conduite de vapeur à la machine.

z, tuyaux du manomètre.

Fig. 2, communication du mouvement à la râpe et aux pompes des presses hydrauliques.

PLANCHE XVII.

Fabrique de sucre de M. Hallette Hyolle, à Bouchain.

Dans cette planche les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche précédente.

Fig. 1. Elévation-coupe avec arrachement montrant une partie de la façade.

a', *a'*, bacs qui reçoivent le jus après la défécation, d'où il passe dans les filets *b'*, *b'* avant d'aller à la concentration.

Pour les autres lettres voir la planche précédente.

Fig. 2, coupe suivant 1, 2 du plan général de la planche précédente.

Fig. 3, coupe transversale des fourneaux.

Fig. 4, coupe longitudinale des fourneaux et de la chambre de la machine.

Fig. 5, chaudière fournissant la vapeur à la machine.

PLANCHE XVIII.

Fabrique de sucre de M. Lecoq de Saint-Omer construite par M. Hallette. Fig. 1, plan général de la fabrique.

Fig. 2, coupe, élévation et façade de la fabrique suivant la ligne brisée *x*, *y*, *z*, du plan, figure 1.

Fig. 3, coupe transversale de l'usine et des fourneaux suivant la ligne brisée 1, 2, 3, 4, 5, 6, du plan, fig. 1.

Fig. 4, coupe longitudinale du fourneau et de la cheminée suivant la ligne *v v*, de la figure 1.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A', emplacement du manège.

B, magasin aux betteraves sales.

C, laveur mécanique pour les betteraves.

D, trappe par laquelle on élève les betteraves lavées pour les porter au coupe-racine *E*.

E, coupe-racine placé sur le plan du premier étage.

F, *F*, appareils de macération.

G, bac à eau.

H, chaudières de défécation. Au dessous de ces chaudières sont les bacs des filtres, le jus sortant de la défécation passe dans ces bacs et de là dans les filtres, puis à la concentration.

J, escalier conduisant à la défécation.

i, *i*, douze bassines à double spirale, dont dix à concentration, et deux de cuite.

l, rafraîchissoirs.

m, *m*, filtres Dumont.

n, *n*, générateurs de trente-huit chevaux.

o, *o*, ligne pointée indiquant les tuyaux de conduite de vapeur.

x, *x*, lignes noires indiquant les tuyaux conduisant les eaux condensées, au récipient.

p, *p*, deux retours d'eau pour la condensation.

q, récipient auquel viennent aboutir les tuyaux des eaux condensées.

r, chambre du chauffeur.

s, cabinet de surveillance.

s, purgerie de huit travées.

PLANCHE XIX.

Laveur mécanique de betteraves. Fig. 1, vue longitudinale du laveur.

Fig. 2, Vue par bout du laveur.

Fig. 3, coupe longitudinale du laveur.

Fig. 4, coupe transversale du laveur.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, hotte où sont jetées les betteraves à laver.

b, grand cylindre à claire voie, formé de lattes rapprochées. Ce cylindre est un peu incliné, afin que les betteraves puissent en se lavant arriver à l'extrémité opposée à celle par laquelle elles sont entrées.

c, caisse en bois contenant l'eau nécessaire au lavage, et dans laquelle plonge le cylindre laveur *bb*.

d, plan incliné sur lequel tombent les betteraves en sortant du cylindre-laveur.

e, arbre en fer communiquant le mouvement au cylindre.

f, poulie motrice.

g, planches en bois retenant l'eau projetée par le mouvement du cylindre.

h, bras en fer soutenant le cylindre *b*.

i, partie du cylindre formée en hélice, servant à rejeter au dehors les betteraves lavées.

PLANCHE XX.

Coupe-racines suivant le système de Hallette et C^{ie}. Fig. 1, élévation vue par-devant.

Fig. 2, coupe suivant *cd* de la Fig. 4.

Fig. 3, élévation, vue par derrière.

Fig. 4, plan.

Fig. 5, décharge.

Fig. 6, plan du plateau porte-lames.

Fig. 7, coupe suivant *AB*.

Fig. 8, plateau porte-lames, avec l'arbre qui lui donne le mouvement.

PLANCHE XXI.

Fabrication du sucre; Presse hydraulique. Fig. 1, élévation de la presse hydraulique et de sa pompe.

Fig. 2, plan coupe de la presse hydraulique et de sa pompe.

A, A, presse hydraulique proprement dite.

B, B, pompe de la presse hydraulique.

a, a, grand piston de la presse.

b, b, petit piston; id.

c, c, plateau supportant les sacs de pulpe de betteraves.

d, d, sacs de pulpe de betteraves alternés avec des claies d'osier.

e, e, chapiteau de la presse.

f, f, colonnes soutenant le chapiteau et résistant à la poussée exercée sur ce chapiteau.

g, tuyau amenant l'eau de la pompe dans le grand piston.

h, h, pistons de la pompe.

i, levier faisant agir les pistons *h, h*.

j, j, bêche de la pompe.

Fig. 3, vue de dessus du plateau et d'un sac de pulpe.

Fig. 4, vue intérieure du corps de pompe de la presse hydraulique.

Fig. 5, plan de ce corps de pompe.

h, piston.

i, tuyau aspirant l'eau dans la bêche.

j, soupape qui se soulève lorsqu'on lève le piston, et se referme dans le cas contraire.

m, soupape de communication avec le grand piston de la presse.

n, soupape de sûreté.

o, orifice sur lequel s'adapte le tuyau *g*.

PLANCHE XXII.

Presse Pecqueur pour l'extraction du jus de la pulpe de betteraves. Fig. 1, élévation longitudinale de la presse.

Fig. 2, vue par bout du côté de la ligne *xx* de la presse.

Fig. 3, coupe longitudinale de la presse.

Fig. 4, coupe transversale suivant *AB*.

a, hotte en cuivre que l'on maintient toujours pleine de pulpe de betteraves.

b, cylindre creux en fonte dans lequel se meut un piston *h*, refoulant à chaque coup un litre de pulpe dans une hotte en fonte, *d d*.

c, soupape qui au moyen de deux forts ressorts *i i* tend toujours à fermer l'extrémité du cylindre creux contenant le piston *b*; en sorte que, à chaque coup de piston, la pulpe refoulée, se fraie le passage, et ne peut pas revenir dans le cylindre creux, la soupape fermant immédiatement l'issue.

d, hotte en fonte où est comprimée la pulpe refoulée par le piston *b*.

e, cylindres très-épais, en cuivre, percés de trous, et recouverts d'une toile métallique d'un grain serré; c'est entre ces deux cylindres que la pulpe est obligée de passer avant de sortir de la hotte *d*; dans ce trajet elle éprouve une nouvelle et forte pression qui enlève une partie du jus qu'elle contenait encore.

f, cloison en tôle qui oblige la pulpe à passer du côté où on veut la recevoir, au sortir de l'appareil.

g, soupape de sûreté qui donne passage au jus, lorsque la pression devient trop considérable.

h, *h*, tuyau pour l'écoulement du jus exprimé de la pulpe.

i, *i*, ressorts tendant toujours à refermer la soupape *c*.

j, bielle qui transmet le mouvement au piston *b*.

k, galet sur lequel s'appuie le piston *b*, lorsqu'il sort du cylindre creux.

l, manivelle qui donne le mouvement de va et vient à la tige *j*, et par suite au piston *b*; elle est placée sur l'arbre de la poulie *m*, *m*.

m, *m*, poulie qui donne le mouvement à tout l'appareil et le reçoit, au moyen d'une courroie, de l'arbre de souche de la machine à vapeur.

n, roue cônica placée sur l'arbre de poulie *m*, *m*. Elle transmet le mouvement à une seconde roue *o*, et par suite à l'arbre *p*.

q, pignon placé sur l'arbre *p*, et destiné à donner le mouvement au cylindre *e*, *e*, au moyen de la roue d'engrenage.

r, *r*, *r*, roue d'engrenage placée sur l'arbre *t*, d'un des deux cylindres.

u, *u*, bâti en bois supportant la presse.

PLANCHE XXIII.

Fabrication du sucre de betterave. Fig. 1, nouvelle chaudière de défécation, avec fond extérieur en fonte, de M. Hallette.

a, *a*, fond en cuivre.

b, *b*, double fond en fonte.

c, *c*, robinet de vidange à trois eaux, qui permet de retirer le liquide à différentes hauteurs.

Fig. 2, bassine de cuite à double spirale.

Fig. 3, plan de la bassine de cuite.

Fig. 4, vue de face de la bassine de cuite. Dans les figures 2, 3, 4, les mêmes objets sont indiqués par les mêmes lettres.

d, *d*, conduite de vapeur.

e, *e*, tube conduisant la vapeur dans le serpent.

f, *f*, robinet pour vider la chaudière.

Fig. *g*, cheminée en bois conduisant au dehors la vapeur d'eau.

h, obstacle qui force la vapeur à redescendre et aide à la condensation.

s, double serpent de vapeur.

PLANCHE XXIV.

Différents filtres. Fig. 1, filtre Taylor. Coupe, élévation.

Fig. 2, détail d'un des sacs contenus dans le filtre.

a, *a*, sacs à travers lesquels passe le jus contenu dans l'espace *x*.

x, *x*, tubulure cônica en cuivre, sur laquelle les sacs sont fixés au moyen d'un anneau. L'élargissement du tube à la partie inférieure rend solide ce moyen d'attache.

y, *y*, porte pour l'entrée et la sortie des sacs.

b, robinet pour la sortie du sirop filtré.

Fig. 3, coupe par le milieu d'un autre genre de filtre destiné à éclaircir le jus; la partie filtrante se compose de deux treillages rapprochés par des vis de pression, et entre lesquels on place une substance poreuse, du coton, par exemple.

Fig. 4, plan du même filtre.

Fig. 5, Filtre Taylor modifié en ce sens, que le jus, au lieu de filtrer du dedans au dehors, filtre du dehors au dedans; on verra l'avantage de ce procédé dans la description du raffinage.

Fig. 6, plan du filtre Taylor modifié.

Fig. 8, filtre Dumont.

g, *g*, grille inférieure.

i, grille supérieure.

h, robinet d'écoulement.

Fig. 9, détails de la tubulure sur laquelle s'adaptent les sacs *a*.

Fig. 10, plan du filtre ci-dessus.

Dans ce système de filtre, le jus trouble arrive dans un espace libre *z*, et entre dans tous les sacs *a* : la figure 9 donne plus en grand la tubulure vissée sur le fond de l'espace *z*, et sur laquelle s'adapte l'extrémité des sacs, que l'on maintient au moyen d'un anneau *y*, la tubulure étant conique, le serrage augmente quand l'effort qui tend à arracher les sacs, devient plus considérable.

PLANCHE XXV.

Appareil Roth pour la concentration des sirops. Fig. 1, condenseur.

Fig. 2, chaudière de cuite.

Fig. 3, coupe suivant *x, x*.

Fig. 4, sonde pour l'essai du sirop.

a, tuyau de vapeur.

b, grand vase en tôle, servant de condenseur.

c, chaudière de cuite avec double fond, le tout en cuivre.

b, tuyau d'embranchement amenant la vapeur dans le double fond *y, y*.

c, tuyau chauffant le serpentín, *e*.

d, tuyau amenant la vapeur dans le corps de la chaudière et servant à faire le vide.

e, serpentín en cuivre chauffé à la vapeur, et évaporant le sirop qui l'entoure de toutes parts.

f, tuyau par lequel le sirop aspiré se rend du réservoir *r* dans la chaudière *c*.

g, robinet pour l'écoulement du sirop cuit.

h, retour d'eau de la vapeur condensée dans le double fond.

h', retour d'eau de la vapeur condensée dans le serpentín, *e*.

i, i, tuyau de communication entre la chaudière *c* et le condenseur *b*.

j, j, tuyau par lequel l'eau froide aspirée se rend du réservoir *l*, dans le condenseur *b*.

l, réservoir d'eau froide.

m, m, diaphragmes destinés à multiplier les contacts entre l'eau du condenseur et la vapeur arrivant de la chaudière *c*.

n, robinet destiné à donner issue à l'air contenu dans l'appareil, lorsqu'on

fait le vide au moyen de la vapeur ; et à le laisser rentrer quand on veut vider le sirop.

o, manomètre indiquant la pression qui existe dans le condenseur *b*.

p, niveau accusant la hauteur de l'eau dans le condenseur.

q, robinet pour la vidange de l'eau du condenseur.

r, réservoir du sirop.

PLANCHE XXVI.

Appareil à triple effet pour la cuite des sirops. Fig. 1. Élévation générale de l'appareil.

Fig. 2, plan des chaudières de cuite.

Fig. 3, plan du serpentín condenseur.

Dans ces trois figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, générateur de vapeur.

B, chaudière d'évaporation à serpentín, exactement fermée.

c, chaudière de cuite dans le vide.

D, serpentín destiné à maintenir le vide dans la chaudière *c*, en condensant la vapeur produite par l'évaporation.

E, cylindre destiné à maintenir le vide pendant qu'on vide l'eau de condensation, et à le reproduire lorsqu'il n'existe plus.

F, réservoir à sirop.

G, réservoir à jus non évaporé.

a, tube amenant la vapeur dans le serpentín de la chaudière *B*.

b, b, serpentín chauffant la chaudière *B*.

c, c, tube conduisant la vapeur formée par l'évaporation du sirop, de la chaudière *B* dans le serpentín de la chaudière *c*.

d, d, embranchement de vapeur destiné à compléter la quantité de vapeur nécessaire à la cuite.

e, e, tube conduisant la vapeur provenant de l'évaporation de la chaudière *c*, dans le serpentín condenseur *D*.

g, g, tuyau par lequel le sirop aspiré se rend du réservoir *F* dans la chaudière *c*.

h, h, tuyau servant à vider le sirop évaporé dans la chaudière *B*.

i, i, tube alimentant la chaudière *B*, avec le jus qui a servi à la condensation des vapeurs contenues dans le serpentín *D*.

j, j, rigole en cuivre recevant le jus qui a passé sur la surface du serpentín *n*.
l, tube de communication entre le serpentín *n* et le réservoir *e*.
m, robinet pour la vidange du réservoir *e*.
n, gouttière distribuant le jus en filets menus sur toute la surface du serpentín.
o, tube alimentant la gouttière *n*.

PLANCHES XXVII et XXVIII.

Chaudière à insufflation d'air chaud, de Brame et Chevalier. La planche xxvii donne la coupe élévation de l'appareil, la planche xxviii le plan général du même appareil; dans les deux planches, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.
 Fig. 1, machine soufflante.

Fig. 2, chaudière de cuite.

A, cylindre en fonte renfermant un grand nombre de tubes à travers lesquels passe la vapeur ou la fumée qui doit chauffer l'air ambiant.

B, B, chaudière de cuite supposée sans grilles.

D, D, chaudière de cuite avec grilles.

a, a, cylindre de la machine à vapeur oscillante.

b, b, volants destinés à régulariser le mouvement.

c, c, cylindres pour l'aspiration et l'insufflation de l'air froid.

x, x, arbre moteur de la machine soufflante.

u, u, supports de l'arbre *x, x*.

d, d, tuyau conduisant l'air refoulé des cylindres *c, c*, de la machine soufflante, dans le grand cylindre chauffeur *A*. Cet air froid entoure les tubes *e, e*, s'échauffe à leur contact et sort par les tuyaux *f, f*, à la partie supérieure du cylindre.

e, e, grand nombre de petits tubes à travers lesquels passent la vapeur ou la fumée qui doivent élever la température de l'air venant de la machine soufflante.

f, f, tuyaux conduisant l'air chaud dans le double fond des chaudières de cuite.

g, g, tuyau distribuant uniformément, au moyen de trois embranchements, l'air chaud dans le double fond.

h, h, double fond en cuivre percé d'une infinité de très-petits trous donnant

passage à l'air chaud foulé par la machine soufflante. L'air chaud est donc forcé de traverser la couche de sirop placée sur le double fond.

i, robinet pour l'écoulement du sirop cuit ou évaporé.

l, tube de retour de la vapeur qui a traversé la grille.

m, tube amenant la vapeur du générateur dans la grille; il se bifurque de manière à alimenter les deux portions de la grille.

n, tubes établissant la communication entre le tuyau *m* et la grille.

o, tiges en fer supportant la grille et suspendues elles-mêmes à des traverses.

p, grille double formée de tubes très-rapprochés et chauffés à la vapeur.

Fig. 3, planche xxvii, est la vue de face du tuyau qui joint le tube horizontal supérieur avec le tube horizontal inférieur *gg*; il est construit de telle façon que lorsque la chaudière s'incline, le tube *gg* puisse également s'incliner.

q, levier servant à incliner la chaudière du côté du robinet *i*, lorsqu'on veut la vider.

PLANCHE XXIX.

Fabrication du sucre, égout des sucres. Fig. 1, vue longitudinale du système d'égout des sucres.

Fig. 2, coupe longitudinale du système d'égout des sucres.

Fig. 4, coupe transversale.

Fig. 3, élévation par bout.

Fig. 5, plan de la caisse à égoutter les sirops.

a, a, formes à sucre.

b, b, pièces de bois destinées à soutenir les formes sur le bord des caisses à égout.

c, c, plancher de la pièce où sont situées les caisses à égoutter.

d, d, tuyau conduisant le sirop recueilli dans les caisses à une rigole générale *e*.

f, f, planches percées d'ouvertures destinées à recevoir les formes à sucre.

g, g, tuyaux conduisant à un réservoir particulier les sirops qu'ils reçoivent des rigoles *e, e*.

Fig. 6, détails des planches destinées à recevoir les formes.

PLANCHE XXX.

Fabrication du sucre de canne; moulin à écraser les cannes. Fig. 1, élévation du moulin en supposant les trois engrenages moteurs des cylindres enlevés.

Fig. 2, vue suivant la ligne *zz* du moulin.

A, cylindre supérieur en fonte, portant des cannelures destinées à engager les cannes entre les cylindres.

B, premier cylindre inférieur; c'est entre le cylindre *a* et le cylindre *b* que passent d'abord les cannes.

C, deuxième cylindre inférieur.

D, plan incliné en tôle amenant les cannes entre les deux premiers cylindres.

E, plan incliné, également en tôle, sur lequel tombe la bagasse.

F, engrenage placé sur l'arbre du cylindre *a*, et communiquant le mouvement, imprimé à l'arbre aux engrenages *g* et *h* placés sur l'arbre des cylindres *c* et *b*.

G, **H**, engrenages moteurs des deux cylindres inférieurs.

I I, bêche placée sous le moulin, et destinée à recevoir le jus qui s'écoule des cannes.

a, arbre du cylindre **A**; c'est à cet arbre qu'est imprimé le mouvement qu'il transmet aux deux cylindres inférieurs.

b et *c*, arbres des cylindres **B** et **C**.

d, *d*, coussinets de l'arbre *a*.

c et *f*, coussinets des cylindres **B** et **C**.

g, *g*, chapeau des coussinets de l'arbre *a*.

h, *h*, vis et écrou servant à serrer le chapeau *g*, *g*, sur le coussinet *d*.

i, ouverture percée dans le chapeau *g*, *g*, et dans le coussinet *d*, et qui permet de graisser le tourillon de l'arbre *a*.

j et *j'*, fortes oreilles en fonte faisant corps avec le bâti; elles sont écartées l'une de l'autre au moyen du manchon creux *m*; un fort boulon en fer serré d'un côté par l'écrou *l*, et de l'autre par une clavette *k* en fer, sert au contraire à les relier et à donner une grande solidité à tout l'appareil.

k, *k*, clavettes en fer qui retiennent le boulon reliant les oreilles *j* *j'*.

l, écrou du boulon.

m, manchon d'écartement entre les deux oreilles *j* et *j'*.

n, colonnettes soutenant le plan incliné **D**.

o, vis de fondation du moulin.

p, colonne soutenant le plan incliné **E**.

q, fortes solives en bois sur lesquelles repose le moulin.

r, clavettes servant à soutenir la lame de fer qui conduit la bagasse du cylindre **B** au cylindre **B**.

s, lame en fer servant de guide à la bagasse.

t, ouverture par où s'écoule le jus de cannes.

PLANCHE XXXI.

Fabrication du sucre de canne. Moulin à écraser les cannes. Fig. 1, coupe suivant *xx*, de la fig. 2, planche précédente.

Fig. 2, vue de face du système d'engrenage donnant le mouvement aux trois cylindres **A**, **B** et **C**.

Fig. 3, vue du côté de la roue d'engrenage **F**.

Fig. 4, coupe de la roue d'engrenage **F**.

Fig. 6, coupe d'une des roues **G** et **H**.

Fig. 5, coupe d'un des deux bâtis du moulin par un plan vertical passant par l'axe du cylindre **A**.

Fig. 7, coupe du bâti suivant la ligne *yy*, de la fig. 1, planche précédente.

Dans toutes ces figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche précédente.

PLANCHE XXXII.

Raffinage du sucre. Coupe générale d'une raffinerie suivant *xx* du plan, planche xxxiii.

A, chaudières pour la fonte du sucre brut.

B, chaudières de clarification.

C, filtres Taylor.

D, filtres Dumont.

E, réservoir à clairece, où se rend le sirop filtré.

F, chaudière de cuite dans le vide.

G, rafraîchissoirs.

H, **H**, greniers chauffés à la vapeur, et où se terminent les dernières préparations du sucre raffiné.

I, **I**, greniers semblables aux précédents, seulement ils servent à des sucres de première qualité.

K, étuve disposée comme les greniers, et où une haute température facilite l'écoulement des sirops des sucres de qualité inférieure.

L, calorifère fournissant l'air chaud nécessaire pour la dessiccation des pains de sucre raffinés.

M, cage de bâtiment, formant à chaque étage un emplacement dans lequel on place les galettes qui ont servi à terrer le sucre; cette cage sépare les deux étuves à courant d'air chaud, comme on le verra dans le plan, pl. xxxiii.

N, réservoir d'eau.

O, chaudière servant à préparer le noir avant de le placer dans les filtres.

P, emplacement d'une petite machine à vapeur, destinée à élever l'eau pure nécessaire à la fabrique, à faire le vide dans la chaudière de cuite, etc., etc.

Q, magasin du sucre brut.

a, a, bâti en bois supportant les chaudières de fonte et de clarification.

b, escalier.

c, c, bâti en bois soutenant les filtres Taylor.

d, escalier conduisant à la hauteur des filtres Taylor.

e, e, bâti en bois soutenant le réservoir d'eau.

f, f, escalier conduisant de l'empli à l'atelier de clarification.

g, g, tuyaux en cuivre chauffés à la vapeur, servant à maintenir une certaine température dans les greniers.

h, h, caisses d'égouttage des formes.

i, i, formes posées sur les caisses d'égouttage.

PLANCHE XXXIII.

Raffinage du sucre. Fig. 1, coupe horizontale suivant *xy* de la coupe générale d'une raffinerie planche xxxii.

Fig. 2, coupe horizontale suivant *zz* de la coupe générale d'une raffinerie pl. xxxii.

Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, A, magasin à sucre brut.

B, B, atelier de cuite du sucre clarifié et d'empli des formes.

C, emplacement de la machine à vapeur.

D, chaudières à vapeur d'à peu près 70 chevaux faisant marcher la machine, et servant à l'évaporation des sirops et au chauffage des greniers.

E, étuves à courant d'air chaud, d'à peu près 4 mètres de côté, et régissant dans toute la hauteur du bâtiment. Des planchers à claires voies, très-rapprochés les uns des autres, reçoivent les pains à dessécher; des portes doubles en

on.

tôle, placées au niveau de chaque étage du bâtiment, facilitent la manœuvre de ces pains. Ces étuves sont chauffées par des calorifères.

F, cage de l'escalier conduisant à tous les étages.

G, magasin à sucre raffiné.

H, atelier de préparation de la terre destinée au terrage des pains de sucre.

I, atelier de préparation des formes.

J, J, atelier de fonte et de clarification du sucre brut.

K, K et **L, L**, greniers où s'exécutent les dernières préparations du sucre, lorsqu'il a été mis en formes.

a, a, chaudières de fonte de sucre brut.

b, b, chaudières de clarification.

c, c, filtres Taylor.

d, escalier conduisant de l'atelier de clarification à l'empli.

e, réservoir fournissant directement le sirop à la chaudière de cuite.

f, chaudières de cuite.

g, g, rafraîchissoirs.

h, h, bacs pour le lavage des formes.

i, i, casses où le sucre en pain, raffiné, est empilé.

PLANCHE XXXIV.

Raffinage du sucre. Dans cette planche on a réuni sans interruption tous les appareils disséminés dans les planches xxxii et xxxiii.

A, chaudière pour la fonte du sucre brut, elle est à double fond chauffé à la vapeur.

B, chaudière de clarification, semblable à la précédente.

C, filtre Taylor modifié. Dans ce filtre, le sirop au lieu de se filtrer de dedans au dehors des sacs, arrive dans l'espace qui entoure ces derniers, filtre de dehors au dedans, sort dans un double fond formé par la grille *ii*, par une ouverture pratiquée au fond des sacs.

D, filtre Dumont ordinaire.

E, réservoir à claire.

F, chaudière de cuite à double fond et serpentín intérieur.

G, rafraîchissoir à double fond dans lequel on peut faire à volonté arriver un jet de vapeur.

- н, н, greniers.
 а, а, bâti en bois supportant les chaudières А et В.
 б, tuyau amenant la vapeur des générateurs et la fournissant aux chaudières А et В au moyen des tubes *d* et *f*.
 е, robinet de vidange de la chaudière А.
 г, г, robinet de vidange de la chaudière В, et tuyau conduisant le sirop clarifié, dans les filtres Taylor.
 h, h, sacs du filtre Taylor.
 i, i grille en bois formant double fond dans le filtre Taylor.
 l, robinet d'écoulement conduisant le jus dans la rigole *m* et de là dans les filtres Dumont.
 о, robinet d'écoulement du filtre Dumont.
 р, robinet pour l'alimentation du réservoir *q* qui fournit directement le jus à la chaudière de cuite, au moyen du tuyau d'aspiration *r*.
 s, robinet de vidange de la chaudière de cuite.
 t, rigole en plan incliné conduisant la cuite dans le rafraîchissoir *г*.

PLANCHE XXXV.

Fabrication de la bière. Fig. 1, coupe générale de l'usine, suivant la ligne *x x*, de la figure 2, même planché; et des figures 1, 2 et 3 de la planche suivante.

Fig. 2, coupe horizontale de l'usine suivant la ligne *γ γ*, de la figure 1, et les figures 1 et 2, de la planche suivante.

- А, germoir (voir la planche suivante).
 В, touraille.
 а, foyer alimenté avec du coke ou de la houille ne donnant pas de fumée.
 б, toit en maçonnerie qui recouvre la grille et empêche les radicales d'y tomber.
 с, с, ouvertures par où s'échappent les produits de la combustion.
 d, d, toile métallique sur laquelle le grain est placé en couche mince; les produits de la combustion traversent cette toile et l'orge humide qui la recouvre et dessèchent ce dernier.
 е, е, cheminée donnant issue aux produits de la combustion et à la vapeur d'eau qu'ils entraînent.
 f, porte pour l'introduction du grain.
 г, porte pour la sortie du grain touraillé.

с, moulin à meules horizontales, servant à concasser le grain touraillé; il est mu par un manège placé au dessous.

д, cuves matières, ou cuves à malt, elles ont un double fond percé de trous sur lequel on place l'orge concassé; un canal en bois *h* placé sur le bord de la cuve, permet aux liquides venant des chaudières d'arriver directement dans le double fond.

е, chaudières en cuivre dont on voit la coupe planche suivante (fig. 2). Elles sont chauffées à feu nu, et servent à faire infuser le houblon dans la dissolution d'orge.

г, bacs à repos, où le liquide en sortant des chaudières vient déposer le houblon qu'il tient en suspension. Ces bacs sont divisés en plusieurs compartiments séparés par un grillage en bois qui retient le houblon; le liquide, après les avoir tous traversés, arrive à un dernier compartiment *i* où, avant de sortir du bac, il est obligé de se filtrer à travers des tamis d'une maille serrée.

ф, réfrigérant remplaçant les immenses bacs à bords peu élevés, employés autrefois pour abaisser la température de la bière et la mettre dans les conditions favorables à la fermentation. (Voir les détails du réfrigérant, pl. xxxvii.)

н, cuves guilloires, voir la planche suivante.

и, caves où se termine la préparation de la bière.

j, j, manège. Il fait mouvoir la pompe alimentant d'eau la fabrique, le moulin à concasser le grain et les pompes destinées à remonter les différents jus d'orge, etc.

k, puits fournissant d'eau la fabrique.

l, réservoir d'eau, alimenté par l'eau du puits.

m, pompes destinées à monter les jus d'orge.

n, cheminées des fourneaux *е е*, etc.

о, escalier conduisant à un plancher placé un peu au dessous du niveau des chaudières *е*.

p, arbre de souche faisant mouvoir les deux pompes *m, m*.

q, tuyau partant du réservoir d'eau et pouvant alimenter les chaudières *е*.

PLANCHE XXXVI.

Fabrication de la bière. Fig. 1, coupe suivant *н н* de la figure 3, même planche, et des figures 1 et 2 planche précédente.

Fig. 2, coupe élévation suivant z z de la fig. 3, même planche, et des figures 1 et 2 de la planche précédente.

Fig. 3, coupe horizontale de l'usine par un plan passant à la hauteur des grilles des chaudières de cuite.

Dans ces trois figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche précédente.

e, chaudière de cuite.

r, grille.

s, carneaux par où se dégagent les produits de la combustion.

n, cheminée.

A, caves où se fait la germination de l'orge. A l'une des extrémités de ce germoir est la cuve mouilloire, dans laquelle on mouille les grains avant de les étendre sur le sol du germoir; la disposition n'a pas permis d'indiquer cette cuve dans le dessin.

H, cuves guilloires où s'opère la fermentation de la bière; quand elle est terminée on soutire le liquide dans des barils t, t, t placés sur des tréteaux en bois; au dessous de ces barils sont des vases u, u où se réunit la mousse épaisse qui ne tarde pas à se produire et à sortir du baril.

PLANCHE XXXVII,

Réfrigérant Nichols à l'usage des brasseurs. Fig. 1, élévation du réfrigérant.

Fig. 2, coupe longitudinale de la partie de l'appareil du côté de l'entrée de l'eau servant à rafraîchir.

Fig. 3, coupe longitudinale de la partie milieu de l'appareil.

Fig. 4, coupe longitudinale de la partie de l'appareil du côté de l'entrée de la bière.

Fig. 5, coupe transversale suivant la ligne x x de la figure 4.

Fig. 6, diaphragme g, couvert d'une toile métallique, vu séparément.

Fig. 7, portion du tuyau cannelé.

Fig. 8, brides servant à assembler les tuyaux.

Fig. 9, assemblage des tuyaux vu en plan et séparément.

Fig. 10, disque placé dans l'intérieur du tuyau central et servant à le consolider.

Dans toutes ces figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, tube intérieur servant à diminuer, par l'espace qu'il occupe, un trop grand volume d'eau; il est garni à l'intérieur de disques percés de deux trous, dont on voit la disposition figures 5 et 10, et à l'extérieur de rayons appuyant sur le bord des disques, et garnis de cercles sur lesquels porte le tuyau cannelé: c'est entre ces deux tuyaux que passe l'eau destinée à rafraîchir.

B, tube cannelé dans lequel est fixé le tube central A.

C, tube extérieur enveloppant le précédent. La bière passe entre ce tube et le tube B, dans des cannelures de 6 millimètres de profondeur. Il est recouvert d'une chemise en toile continuellement mouillée par l'eau injectée d'un tube E, percé d'une infinité de trous.

F, robinets s'ajustant à l'intérieur aux tuyaux qui vident l'eau.

G, grille en toile métallique placée dans le tube extérieur, et destinée à empêcher que le passage de la bière se trouve obstrué. Cette grille se démonte pour nettoyer la partie conique du tuyau E.

H, auge garnie de supports I, dans laquelle se place le réfrigérant; chaque support correspond à un cercle et à un disque du tube intérieur.

K, auge recevant les eaux d'arrosage du tuyau E.

L, tuyau d'évacuation de ces eaux.

M, tuyau pour l'entrée de l'eau dans l'appareil.

N, tuyau qui conduit la bière dans le tube C.

O, tuyau conduisant dans un réservoir l'eau qui a servi à refroidir.

P, tuyau alimentant le tube d'arrosage E.

Q, tuyaux d'évacuation de l'air pour l'eau.

R, tuyau d'évacuation de l'air pour la bière.

S, tuyau conduisant la bière refroidie dans la cuve guilloire.

T, tube établissant la communication entre le tube A et l'air extérieur, et servant à retirer l'eau de ce tube en cas de réparation.

U, brides destinées à réunir les diverses parties de l'appareil.

V, tuyaux d'assemblage des diverses parties de l'appareil.

X, embranchement du tuyau d'arrosage pour faciliter le démontage.

a, croisillons qui soutiennent le tube cannelé.

b, disques placés dans l'intérieur du tube A, et percés de deux trous.

c, cannelures du tuyau B de 6 millimètres de profondeur. Elles sont disposées de manière à se trouver opposées l'une à l'autre de 75 en 75 centimètres, en laissant entre elles de petits intervalles non cannelés.

La longueur totale du réfrigérant est de 13 mètres.

PLANCHE XXXVIII.

Distillation des eaux-de-vie; détails de l'appareil continu de M. Cellier-Blumenthal, amélioré par M. Ch. Derosne. Fig. 1, vue générale de l'appareil continu.

Fig. 2, 3 et 4, détails du condenseur chauffe-vin : la figure 2 le représente vu par bout, la figure 3 coupé suivant l'axe dans sa longueur, et la figure 4 coupé transversalement suivant la ligne x x de la figure 3.

Fig. 5, détail du vase niveau g (voir la figure 4), fournissant la vinasse au réfrigérant au moyen du robinet v. Dans ce vase g le niveau est constamment maintenu à la même hauteur au moyen d'un robinet flotteur.

Fig. 6, détail de la colonne de distillation c.

Fig. 7, appareil placé dans l'intérieur de la colonne c et destiné à multiplier les contacts de la vinasse avec les vapeurs alcooliques qui se dégagent. — Comme on le voit dans la figure, cet appareil se compose de dix couples de calottes mobiles présentant alternativement leur concavité en haut et en bas, et portant, sur leur surface, des fils de cuivre soudés et disposés en rayons pour transmettre le liquide goutte à goutte d'une calotte supérieure à l'inférieure.

Fig. 8 et 9, détails de la colonne de rectification — La figure 8 représente cette colonne coupée suivant l'axe; la figure 9 en est l'élévation. L'intérieur de cette colonne est occupé par six tambours superposés, et qui sont tellement disposés que les vapeurs alcooliques sont forcées de traverser une légère couche de liquide en passant successivement dans chacun des six compartiments. — Les vapeurs condensées retournent dans le vase c, et celles qui ne le sont pas s'échappent par l'orifice supérieur r.

Fig. 10, détail du réfrigérant f. — Ce réfrigérant, destiné à condenser l'alcool rectifié qui reste encore en vapeurs, est formé comme on le voit d'un serpentín plongeant dans un vase dans lequel arrive la vinasse froide.

Fig. 11, détail d'un des tambours de la colonne d, figure 2.

Fig. 12, détails d'un couple des calottes placées dans la colonne de distillation.

Dans toutes ces figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A et B, chaudières encaissées dans la maçonnerie et recevant directement l'action du feu; c'est dans la chaudière A que la vinasse finit de s'épuiser.

c, colonne de distillation.

d, colonne de rectification.

e, condenseur chauffe-vin.

f, réfrigérant.

g, vase fournissant la vinasse au réfrigérant f, et s'alimentant lui-même au moyen d'un robinet flotteur placé sur le vase h.

h, réservoir à vinasse.

i, tube de communication conduisant les vapeurs alcooliques de la colonne de rectification d, dans le serpentín du chauffe-vin.

a, robinet de vidange de la chaudière A. Quand l'opération est en marche, la vinasse épuisée s'écoule continuellement par ce robinet.

b, tube en verre indiquant le niveau dans la chaudière A.

c, soupape de sûreté.

d, robinet servant à faire écouler la vinasse de la chaudière B dans le fond de la chaudière A.

e, tuyau conduisant les vapeurs alcooliques, formées dans la chaudière A, au fond de la chaudière B; ces vapeurs, en traversant le liquide de B, l'échauffent en se condensant en partie.

f, niveau indicateur de la chaudière A.

g et g', niveaux indicateurs.

h, tuyau amenant la vinasse de la partie inférieure du chauffe-vin e (voir figure 3), sur le couple le plus élevé de la colonne de distillation (voir figure 7).

i, robinet servant à vider le chauffe-vin e à la fin d'une opération.

l et l', tubes s'ajustant sur le chauffe-vin; ils descendent, le premier jusqu'au dernier compartiment du rectificateur, d'où il se relève jusqu'au cinquième; le second tube descend jusqu'au troisième compartiment pour se relever au dessus du deuxième; au point de courbure chacun est muni d'un robinet j et k, destinés à prendre à volonté le titre du liquide ramené dans le rectificateur.

m, n et o, tubes communiquant d'un côté avec le tube incliné p, de l'autre avec le tube l. Ces trois communications ont pour but de permettre d'obtenir l'eau-de-vie à un degré plus ou moins élevé (voir la figure 3). Ainsi, si on veut obtenir un degré très-fort, les vapeurs alcooliques qui se condensent dans le serpentín s sont entièrement reconduites dans le rectificateur d, et pour que cela arrive on n'a qu'à ouvrir les robinets n et o; de l'eau-de-vie moins forte s'obtiendra en fermant le robinet o, et moins encore en fermant le robinet n; car, dans ce cas, les vapeurs alcooliques condensées dans le serpentín s s'écouleront dans le serpentín du réfrigérant f, et se mêleront avec les vapeurs plus riches condensées dans ce même réfrigérant.

p, p, tube général recevant les vapeurs condensées dans chacun des circuits du serpent *s*.

q, q, regards placés à la partie supérieure du chauffe-vin.

r, tube conduisant les vapeurs alcooliques non condensées dans le serpent *s* du chauffe-vin, et si on le veut aussi, celles qui y ont été condensées, dans le serpent du réfrigérant *r*.

s, tube amenant la vinasse du réservoir *g* dans la partie inférieure du réfrigérant *r*.

t, tube conduisant la vinasse de la partie supérieure du réfrigérant *r* à la partie supérieure du chauffe-vin *e*.

u, entonnoir.

v, robinet alimentant de vinasse le tube *t*.

x, tube de sortie de l'eau-de-vie fabriquée; elle se rend, comme on le voit dans la figure, dans une éprouvette dans laquelle un aëromètre constamment plongé indique les degrés.

PLANCHE XXXIX.

Distillation des eaux-de-vie. Plans généraux d'une distillerie (appareil Laugier) de mélasses. Fig. 1, plan général de la distillerie.

Fig. 2, coupe longitudinale de la distillerie suivant *xx*, du plan figure 1

Fig. 3, coupe transversale de la distillerie suivant *yy*, des figures 1 et 2.

Fig. 4, coupe transversale suivant *zz*, des figures 1 et 2.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, magasin des matières premières ou mélasses.

B, atelier de fermentation.

c, espace réservé pour une chaudière à vapeur destinée à chauffer les cuves de fermentation en hiver surtout, et à faire marcher une petite machine à vapeur qui doit élever l'eau nécessaire à l'usine et les mélasses fermentées.

D, atelier de distillation.

E, cave pour les produits fabriqués.

a, cuves de fermentation.

b, tuyaux conduisant le liquide fermenté des cuves *a*, dans les réservoirs *c*.

c, réservoirs où les liquides fermentés se rendent, et d'où ils sont pompés pour être élevés dans les cuves *e*.

d, tube conduisant la vinasse pompée dans la cuve *e*.

e, réservoir à vinasse.

f, tuyau conduisant la vinasse du réservoir *e* aux appareils distillatoires.

g, réfrigérant ou condenseur.

g', rectificateur.

h et *i*, chaudières recevant l'action du feu.

j, tube conduisant l'eau-de-vie du condenseur dans les cuves de réception.

l, cuves destinées à contenir les eaux-de-vie fabriquées.

PLANCHE XL.

Fig. 1, vue générale de l'appareil Laugier, les chaudières supposées sur leurs fourneaux.

Fig. 2, plan général de l'appareil.

Fig. 3, détails du rectificateur chauffe-vin.

Fig. 4, détails du serpent condensateur.

Dans ces figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A et *B*, chaudières recevant directement l'action du feu; elles sont destinées, comme dans l'appareil Cellier-Blumenthal, à échauffer les vinasses.

c, cylindre contenant le rectificateur et faisant l'office de chauffe-vin. (Voir les détails figure 3.)

D, cylindre condensateur. (Voir les détails figure 4.)

a, robinet communiquant à la cuve de vin.

b, tube plongeur muni d'un entonnoir par lequel arrive continuellement le vin dans le condensateur *D*.

c, trop-plein du cylindre *D* communiquant par un tube plongeur dans le cylindre *c*.

d, tube-niveau plongeur alimentant de vin chaud les chaudières.

e, tube amenant les vapeurs de la première chaudière *A* dans la seconde chaudière *B*, dans laquelle il plonge.

f, tube conduisant les vapeurs alcooliques de la chaudière *B* dans les cercles du rectificateur.

g, tube ramenant dans la chaudière *B* les vapeurs condensées dans les cercles du rectificateur.

h, tube conduisant les vapeurs non condensées dans le serpent du condensateur.

i, tube servant à l'expulsion de l'air quand le vin arrive dans le vase *c*; il communique avec le tube *h*, afin de ne pas perdre d'alcool.

j, prolongement du tube *d*, communiquant au tube *h*, afin qu'il soit en contact avec l'air extérieur.

l, robinet par où s'écoule l'alcool condensé dans le serpentin.

m, niveaux indiquant la hauteur du liquide dans les chaudières *A* et *B*.

n, tube muni d'un robinet, alimentant la chaudière *A*.

o, robinet pour la vidange de la vinasse épuisée.

PLANCHE XLI.

Huilerie; meules à écraser les graines. Fig. 1, élévation.

Fig. 2, section verticale faite suivant un plan parallèle aux meules et passant entre elles.

A, A, meules montées sur un essieu commun *B*, qui passe dans une entaille *a* pratiquée dans l'arbre vertical *c*.

B, essieu des deux meules.

C, arbre vertical donnant le mouvement à l'essieu *B*, et par suite aux deux meules.

D, meule fixe sur laquelle se meuvent les deux meules verticales, et où sont placées les graines à écraser.

E, massif de maçonnerie soutenant la meule *D*.

F, rebord circulaire en bois entourant la meule *D*. Cette bordure est encastree dans la meule fixe, et n'en laisse à nu que la partie exposée à l'action des meules verticales.

G, vanne pratiquée dans la bordure circulaire et qu'on ouvre pour laisser écouler la graine écrasée; sous cette partie de la bordure se trouve enlevé un segment de la meule dormante, de sorte que la graine tombe dans un bassin de la forme du segment.

H, I, racloirs à frottement sur la meule dormante, qui servent à ramener sous les meules verticales la graine qui s'écarte; *H* est en tôle, *I* est en bois.

J, ramasseur mobile qu'on abaisse ou qu'on soulève au moyen du levier *K*, et qui sert à ramener la graine vers la vanne *G*, par où elle tombe.

L, roue d'angle recevant le mouvement de la roue placée sur l'arbre *M*, et le communiquant à l'arbre vertical *C*.

N, voussoir en fonte supportant les coussinets des arbres *C* et *M*.

O, pont en fonte soutenant la pièce *d* qui, elle-même, soutient la crapaudine de l'arbre vertical *C*.

P et *Q*, traverses en fonte maintenant les tiges des racloirs *H* et *I*.

A, entaille oblongue dans laquelle passe l'essieu *B* des meules, et qui leur permet de monter ou de descendre suivant qu'elles rencontrent des obstacles.

B, collier soutenant l'arbre *C*.

C, crapaudine dans laquelle tourne le tourillon de l'arbre *C*.

D, pièce en fonte soutenant la crapaudine *C*.

E, vis destinées à soulever ou à abaisser le pont *O*, suivant que l'on veut ou non, engrener l'arbre vertical *C*.

F, plaques en fer contre lesquelles viennent butter les vis.

G, cale en bois qui empêche la flexion du pont *O*, et soulage les vis *E* dont l'effet n'est que momentané.

H, cordes pour faire mouvoir la cale *G*.

I, taquet fixé sur le montant des racloirs *H, I*, et destiné à recevoir le levier *K* lorsqu'on l'abaisse pour soulever le racloir *J*; le ponctué indique cette dernière position.

J, boîte circulaire qui empêche la graine de tomber par l'œil de la meule dormante *D*.

K, K, tiges soutenant le racloir *J*. Elles sont mobiles dans les traverses *P* et *Q*.

L, L, rondelles d'écartement qui empêchent les meules de se rapprocher de l'arbre vertical *C*.

M, M, têtes fixées à clavettes sur le bout de l'essieu, et empêchant les meules verticales de s'écarter.

PLANCHE XLII.

Huilerie, cylindres écraseurs et chauffoirs. Fig. 1, coupe horizontale du moulin à écraser, suivant l'axe des meules verticales.

Les détails sont indiqués par les mêmes lettres que dans la planche précédente.

Fig. 2, détails de la traverse qui supporte les tiges des racloirs, etc.

Fig. 3, détail du ramasseur mobile.

Fig. 4, racloir en tôle.

Fig. 5, œil pratiqué dans l'arbre *C* pour laisser passer l'essieu *B*.

Chauffoirs à la vapeur. Fig. 6, élévation du chauffoir.

Fig. 7, coupe par l'axe.

Fig. 8, plan du chauffoir.

- Fig. 9, coupe horizontale du chauffoir.
 Fig. 10, plan de la plaque qui supporte le chauffoir.
a, espace où sont placées les graines.
b, b, double fond dans lequel arrive la vapeur.
c, robinet de vapeur.
d, retour d'eau.
e, ouverture pour retirer les graines.
f, porte double fermant l'ouverture *e*.
 Fig. 11, détail de la porte *f*.
 Fig. 12, forme de l'agitateur qui se meut dans l'espace *a*.

PLANCHE XLIII.

Huilerie. Presse à coins de Maudsley. Fig. 1, presse à coins de Maudsley; élévation de face.

- Fig. 2, coupe suivant *x x* de la fig. 7.
 Fig. 7, coupe horizontale suivant *y y* de la fig. 2.
 Fig. 8, vue de l'un des bacs en supposant la devanture enlevée.
A, montants du bâti.
B, traverses horizontales servant de guides aux maillets *c, d*.
c et *d*, maillets.
E, E, leviers soulevant les maillets au moyen des mentonnets *a, a*.
F, arbre portant les leviers.
G, bacs ou bassins dans lesquels on place l'étendelle et le sac plein de graine qu'on veut exposer à la pression.
a, a, mentonnets sur lesquels agit la pression des leviers *E, E*.
b, b, galets qui rendent plus doux le frottement du levier *E* sur le mentonnet *a*.
c, c, leviers qu'on meut au moyen des cordes *d, d*, passant sur les poulies *f, f*, et qui, venant se placer sous les chevilles *e, e*, empêchent le maillet de redescendre, et tiennent le mentonnet hors de la portée du galet *b*.
g, i, fourneaux, ou pièces de fonte, entre lesquels on place l'étendelle *h*; le fourneau *g* est appuyé contre la paroi du bac; le fourneau *i* se rapproche de *g* pendant la pression.
k, l, n, cales nommées *wards*, interposées entre la clef *m*, servant à dépresser les fourneaux et le coin *o* qui reçoit l'action du maillet.

p, ressort en bois qui sert à maintenir la clef de desserrement *m* à une certaine distance du fond du bac.

h, h, étendelles.

Chauffoirs. Fig. 3, élévation, vue du côté du foyer, d'un chauffoir à feu nu, construit par Maudsley.

Fig. 4, plan suivant la ligne *v v* de la fig. 3.

Fig. 5, élévation et coupe faite parallèlement à la ligne *v v*, fig. 4.

Fig. 6, plan du fourneau pris au dessus de la grille du foyer.

A, foyer fermé à la partie supérieure par la plaque en fonte *B*.

C, *payelle* reposant sur la plaque *B*, et dans laquelle on met la graine; elle est maintenue par les goujons *a, a*.

D, entonnoirs dans lesquels, en tirant la caisse *C* par l'anse *b*, on fait tomber la graine que l'on reçoit dans un sac suspendu aux crochets *C*.

E, agitateur destiné à empêcher la graine de brûler. Il est attaché, à charnière, à la boîte coulante *F*, qui tourne avec l'arbre *G* sur lequel elle peut glisser.

H, roue d'angle donnant le mouvement à l'arbre *G* et le recevant de la roue *I*.

K, levier servant à soulever l'agitateur *E*.

e, arrêt qui retient le levier *K* lorsqu'il est arrivé à la hauteur convenable.

PLANCHE XLIV.

Fabrique de bougie stéarique. Fig. 1, plan général d'une fabrique de bougie stéarique.

Fig. 2, coupe générale de la fabrique suivant *A B* des figures 1, 2, 3 et 4.

Fig. 3, coupe transversale suivant *C D* des figures 1 et 2.

Fig. 4, coupe horizontale à la hauteur du premier étage suivant *E F*, de la fig. 2.

Dans les 4 figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, magasin de matières premières.

b, b, cuves de saponification, où se fait la combinaison des acides gras contenus dans le suif, avec la chaux.

c, c, cuves pour la décomposition, par l'acide sulfurique, des savons formés précédemment.

d, d, cuves de lavage où sont enlevées, 1° avec de l'acide sulfurique très-étendu, 2° avec de l'eau pure les dernières traces de chaux et d'acide sulfurique que retiendraient les savons.

e, couteau mécanique destiné à découper les pains d'acide gras, obtenus par un moulage préalable.

f, table sur laquelle sont préparés les acides avant d'être soumis à la pression.

g, g, presses hydrauliques verticales, qui extraient à froid la plus grande partie de l'acide oléique.

h, h, nouvelles tables sur lesquelles, après la pression à froid, on remanie les acides gras avant de les passer à la presse horizontale.

i, i, presses horizontales agissant à chaud.

j, j, cuves munies d'un serpentín, injectant de la vapeur, où les acides refondus sont soumis à plusieurs lavages.

k, atelier où sont moulées les bougies; il se compose d'une chaudière doublée d'argent (voir les détails planche XLV, fig. 11) et d'appareils nécessaires pour le moulage (voir les détails planche XLVI, figures 11 et 12).

l, terrasse de blanchiment, où l'on expose les bougies à l'action simultanée de l'air et de la lumière.

m, générateurs de vapeur.

n, machine à vapeur destinée 1° à élever l'eau nécessaire à la fabrique; 2° à mettre en mouvement, au moyen d'un arbre, l'agitateur des cuves de saponification (voir les détails de cette cuve planche XLV et le couteau mécanique *e*; 3° à mettre en mouvement les pompes des presses hydrauliques, etc.

o, arbre prenant le mouvement de la machine à vapeur et le transmettant à l'agitateur des cuves de saponification et au couteau mécanique.

p, cave où se rend au sortir des presses l'acide oléique qui y dépose en grande partie les acides solides qu'il entraîne toujours.

q, q, caniveaux où s'écoulent les eaux chargées de glycérine et les eaux de lavage provenant, les premières, des cuves à saponification, les secondes, des cuves de lavage, etc.

r, trou à combustible.

PLANCHE XLV.

Fig. 1, vue extérieure et intérieure de la cuve à saponification.

Fig. 2, plan de la même cuve.

a, arbre en fer, portant plusieurs bras *b* armés de dents; il reçoit le mouvement d'un engrenage communiquant avec la machine à vapeur.

La chaudière de saponification, solidement cerclée, est chauffée à la vapeur au moyen d'un serpentín placé au fond.

Fig. 10, détails de l'agitateur de la cuve à saponification.

Fig. 3, élévation du couteau à découper les pains d'acides gras.

Fig. 4, coupe longitudinale du même couteau.

Fig. 5, coupe transversale suivant *AB* des figures 3, 4 et 6, dudit couteau mécanique.

Fig. 6, plan du couteau.

Pour les figures 3, 4, 5, 6, les mêmes lettres désignent les mêmes objets.

c, pain d'acides gras; il se meut sur une toile sans fin *i*, recevant un mouvement régulier et proportionnel à la vitesse du mouvement du couteau, en sorte que, quelle que soit cette vitesse, les découpures ont toujours la même épaisseur; la suite de l'explication indiquera comment on obtient ce mouvement.

d, volant sur un des bras duquel est placé le couteau découpeur *e*; il reçoit le mouvement d'une poulie fixe *k*, placée sur son arbre, une seconde poulie, folle, permet d'arrêter à volonté le couteau.

e, couteau découpeur.

f, vis sans fin placée sur l'arbre du volant et donnant le mouvement à l'engrenage *g*, et par suite à *g'*, ce dernier *g'* porte sur son axe un rouleau sur lequel s'enroule la toile sans fin *i*. Ces deux engrenages *g* et *g'* sont calculés de telle manière qu'à chaque tour du volant *d*, et par suite de la vis sans fin *f*, le pain *c* s'avance de l'épaisseur à donner aux coupures; il est évident que quelle que soit la vitesse du volant, cette épaisseur sera toujours la même.

g, g', engrenages dont le jeu est indiqué en *f*.

h, h, rouleaux donnant le mouvement à la toile sans fin; l'un des deux le reçoit lui-même de l'engrenage *g'*.

i, toile sans fin.

j, bâti destiné à soutenir le pain qui, sans cela ferait fléchir la toile sans fin.

k, poulie donnant le mouvement à l'appareil.

l, bâti en bois supportant le couteau.

Fig. 7, rouleau donnant le mouvement à la toile sans fin du couteau mécanique.

Fig. 8, coupe en *cd* du bras du volant figure 5.

Fig. 9, support destiné à conduire le pain depuis l'endroit où il quitte la toile sans fin jusqu'au couteau.

PLANCHE XLVI.

Fig. 1, coupe longitudinale de la presse horizontale de la fabrique de bougies.

Fig. 2, coupe horizontale de la même presse.

Fig. 3, vue par l'avant id id.

Fig. 4, coupe suivant *AB* des figures 1 et 2.

Fig. 5, vue par l'arrière de la presse.

Fig. 6, coupe suivant *c, n*, des figures 1 et 2.

Fig. 7, coupe suivant *E, F*, de la figure 1.

Fig. 8, assemblage du tube amenant l'eau, de la pompe, sur le piston de la presse.

Dans toutes ces figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, cylindre de la presse placé horizontalement pour la facilité du travail.

b, piston de la presse.

i, i, acides gras enveloppés, recevant la pression.

d, d, plaques en fonte chauffées préalablement, et placées entre deux pains d'acide afin de leur communiquer leur chaleur.

e, e, plaque en fonte d'une grande solidité, reliée à clavettes au cylindre *a* au moyen de barres de fer *f*. C'est cette plaque qui résiste à la poussée du piston.

f, f, barres de fer reliant la plaque *e* au piston *a*.

g, g, tiges en fer destinées à ramener, au moyen d'un contrepoids, le piston *b*.

h, h, poulies sur lesquelles se meuvent les chaînes qui supportent le contrepoids.

i, i, caniveau en tôle qui reçoit l'acide oléique exprimé.

Fig. 9, détails de l'appareil de moulage.

Fig. 10, plan du même appareil.

m, moules en étain; ils sont placés dans un espace vide *n*, maintenu à une douce température au moyen d'un bain d'eau *o*, qui l'entoure de toutes parts.

p, tuyau de vapeur destiné à chauffer le bain d'eau.

Fig. 13, détail d'un moule.

Fig. 11 et 12, détails du bâti en bois sur lequel sont exposées les bougies afin de les blanchir.

oa.

PLANCHE XLVII.

Détails de la chaudière à vapeur de la fabrique de bougie stéarique. Fig. 1, coupe longitudinale de la chaudière suivant *AB* de la figure 2.

Fig. 2, plan et coupe horizontale des deux chaudières.

Fig. 3, vue de face et coupe transversale suivant *cn* de la figure 1.

Fig. 4, détails des bouilleurs.

PLANCHE XLVIII.

Fabrication du savon. Fig. 1, plan général de l'atelier de fabrication.

Fig. 2, coupe transversale de l'atelier suivant la ligne *xx* du plan général figure 1.

Fig. 3, coupe horizontale de l'atelier, suivant la ligne *zz* de la coupe transversale figure 2.

Dans ces trois figures les mêmes objets sont indiqués par des lettres semblables.

A, chaudière pour la saponification des huiles; ces chaudières, telles qu'elles sont indiquées dans la planche, sont à parois de briques, le fond seul est formé d'une plaque de cuivre très-épaisse qui reçoit l'action du feu. La surface de chauffe est donc excessivement minime comparativement à la surface totale des parois de la chaudière.

B, grands réservoirs contenant les lessives.

C, espace libre réservé au dessous du sol de l'atelier, d'abord pour entretenir le feu sous les chaudières, ensuite pour procéder aux épinages.

D, réservoirs pour les lessives.

E, barqueux en pierre comme tous les autres réservoirs, et destinés, comme on le verra dans la fabrication, à produire les lessives alcalines et les lessives alcalino-salées.

F, mises ou espaces encadrés, où le savon fabriqué est reçu, comme on le voit dans la figure 2. Ces mises sont au dessous du niveau supérieur de la chaudière, ce qui permet d'y faire couler le savon, en plaçant un conduit en bois reposant du bout supérieur sur la chaudière et du bout inférieur sur la paroi de la mise. Un ouvrier puise alors le savon dans la chaudière et le verse dans le conduit.

4

g, cuiviers en bois recevant les lessives qui s'écoulent de la chaudière, lorsqu'on procède à l'épilage.

a, foyer de la chaudière.

b, carneau par où s'échappent les produits de la combustion.

c, ouverture.

d, tubes d'épilage; ils conduisent la lessive dans le cuvier de réception *g*.

PLANCHE XLIX.

Fabrique de gaz à la résine. Fig. 1, coupe générale de l'usine suivant *x*, *y* du plan général.

Fig. 2, plan général de l'usine.

A, emplacement des cornues.

B, barillet.

a, tube conduisant le goudron du barillet au puits *c*.

t, circuits nombreux que le gaz fait avant d'arriver au gazomètre afin de condenser le goudron.

d, tube conduisant le gaz du gazomètre à la consommation.

c et *D*, puits à goudron.

g, gazomètre.

PLANCHE L.

Fabrication du gaz à la résine. Cornues de distillation. Fig. 1, élévation du fourneau.

Fig. 2, coupe transversale du fourneau, suivant *AB* de la figure 3.

Fig. 3, coupe longitudinale du fourneau.

c, cornue plus épaisse aux extrémités qu'au centre.

a, tuyau facile à nettoyer au moyen des bouchons *a a'*, et conduisant le gaz produit au barillet *D*.

D, barillet.

b, coke placé dans la cornue, et donnant une grande surface de chauffe.

d, petite capsule sur laquelle tombe la résine liquéfiée, avant de se répandre sur le coke.

e, e, vases contenant la résine entretenue liquide par sa proximité avec le fourneau.

f, f, aiguille en fer, terminée à la partie inférieure par une pointe conique, et à la partie supérieure par une poulie *g* qui lui transmet un mouvement de rotation qu'elle-même reçoit par une courroie de la poulie *h*; en outre de ce mouvement de rotation, l'aiguille en reçoit un autre de haut en bas, et de bas en haut, au moyen du balancier *i* qu'un excentrique, placé sur la joue de la poulie *h* fait tantôt abaisser, tantôt élever.

g, g, poulie transmettant le mouvement de rotation à l'aiguille.

h, h, poulie transmettant le mouvement de rotation et de va et vient aux aiguilles de deux cornues.

i, i, balancier dont une des extrémités, fourchue, embrasse librement l'aiguille *f*, au dessous d'un taquet, et peut, par conséquent, en s'élevant ou en s'abaissant, abaisser et élever l'aiguille.

l, courroie donnant le mouvement à la poulie *h*, et le recevant de la poulie *m*.

n, courroie donnant le mouvement aux poulies *m, m, m*, et le recevant d'une poulie placée sur l'arbre de la manivelle *o*.

o, manivelle donnant le mouvement à tout le système.

F, foyer du fourneau.

p, carnaux.

q, porte du foyer.

r, obturateurs des cornues.

Fig. 4, détail de la poulie *h* et de l'excentrique *y* annexé.

Fig. 5, extrémité pointue de l'aiguille *f*.

Fig. 6, détail du balancier *i*.

PLANCHE LI.

Appareil pour la distillation des huiles essentielles provenant de la fabrication du gaz à la résine.

Fig. 1, appareil de concentration.

A, chaudière renfermant le liquide à évaporer.

B, cendrier, *F*, foyer.

c, cheminée où se dégagent les produits de la combustion et les gaz et vapeurs qui se forment dans la chaudière *A*.

- a*, couvercle de la chaudière *A*.
b, tube conduisant les vapeurs de la chaudière *A* dans la cheminée *c*.
c, partie du couvercle pouvant se lever à volonté pour le chargement de la chaudière.
 Fig. 3, appareil de distillation.
 Fig. 2, plan du vase *J*.
D, chaudière de distillation.
E, tube conduisant les vapeurs dans le serpentín.
G, serpentín où se condensent les vapeurs.
H, foyer.
I, canal conduisant la fumée dans la cheminée.
J, vase contenant l'eau destinée à condenser les vapeurs.
f, trou d'homme maintenu par les boulons et écrous *g*; il est destiné au chargement de la chaudière.
i, orifice conduisant la fumée dans les carneaux *d*.
j, robinet d'écoulement des vapeurs condensées.
l, robinet de vidange du vase *J*.
m, supports du serpentín.

PLANCHE LII.

Préparation du gaz de Schiste ou gaz Selligue. Fig. 1 et 2, fourneau pour la distillation des schistes.

La figure première représente le fourneau coupé de manière à laisser voir trois cornues; la seconde représente le plan de l'appareil.

A, cornues de distillation placées verticalement pour la facilité du chargement et du déchargement; elles sont au nombre de six dans chaque fourneau, et elles sont placées sur deux rangées de trois chaque.

B, tubes s'emmanchant sur la tête de la cornue et conduisant les gaz distillés dans le barillet.

c, barillet.

F, foyers placés de chaque côté du fourneau et dont la construction est identique à celle en usage dans les fourneaux pour la fabrication proprement dite du gaz. Nous renvoyons donc pour les détails du chauffage des six cornues à l'appareil à gaz.

v, voûte qui permet aux voitures de venir se placer immédiatement au des-

sous des cornues, ce qui facilite ainsi le transport des résidus de la distillation.

Fig. 3, élévation, vue par bout d'un double fourneau à fabriquer le gaz par l'huile de schiste.

Fig. 4, coupe transversale du fourneau suivant *xx* du plan (voyez fig. 4, planche suivante). Pour comprendre cet appareil à fabriquer le gaz Selligue, il est nécessaire de consulter aussi la planche suivante; les lettres de renvoi se rapportent en même temps aux deux planches. Chaque fourneau renferme, comme on le voit dans la planche LIII, fig. 3 et 4, deux systèmes de chacun trois cornues; chaque système est destiné dans son ensemble à former le gaz.

A et *A'*, cylindres où se fait la décomposition de la vapeur d'eau; ces deux cylindres sont remplis de coke.

A'', cylindre où se fait la décomposition de l'huile et la formation du gaz.

B, tube qui relie les deux cylindres où se fait la décomposition de l'eau; la vapeur est donc forcée de traverser successivement les deux cylindres *A* et *A'*.

B', tube qui relie le second cylindre de décomposition de l'eau *A'* au cylindre *A''* où se fait la décomposition de l'huile; ce tube permet donc aux gaz provenant de la décomposition de la vapeur d'eau de se rendre dans ce cylindre *A''*.

c, tube de sortie du gaz fabriqué. Ce tube prend nécessairement sur l'extrémité inférieure du troisième cylindre *A''*.

D, tube conduisant le gaz fabriqué dans le barillet *E*. Dans la figure 1, planche suivante, on voit comment ces tubes sont disposés sur la façade du fourneau.

E, barillet général où viennent aboutir tous les tubes *D*.

F, foyers placés latéralement de chaque système de trois cornues. Ces trois cornues étant disposées de manière à ne pas laisser de jour entre elles, les produits de la combustion sont obligés de descendre le long des parois des cylindres par l'espace vide *v*, arrivés à la partie inférieure ils passent par les carneaux *t* formés par le diamètre rétréci des cylindres, puis s'élèvent en léchant de nouveau les parois des cylindres, et se dégagent enfin dans les cheminées *G G* placées au dessus du fourneau entre les deux rangées de cornues. Cette disposition ingénieuse permet d'utiliser la plus grande partie de la chaleur des produits de la combustion.

G, cheminées par où se dégagent les produits de la combustion; ils se réunissent tous dans un seul tambour *H*, puis s'élèvent dans la cheminée commune *I*, qui elle-même conduit à la cheminée centrale de la fabrique.

н, tambour en tôle où débouchent les cheminées GG.

1, cheminée commune recevant la fumée d'un fourneau de six cylindres.

v, voûte qui permet de faire arriver des tombereaux immédiatement au dessous des cornues; ce qui facilite les transports.

a, plaque de fonte soutenant les cylindres au moyen des collets b, que ceux-ci portent à leur partie inférieure.

c, vis fermant par pression l'ouverture inférieure des cornues.

d, tube en S fournissant l'eau aux tuyaux oo où elle se vaporise avant d'entrer dans le premier cylindre A; ce tube est lui-même constamment alimenté au moyen d'un autre tube partant d'un réservoir.

e, tube en S placé directement sur le cylindre A" et fournissant à ce dernier l'huile de schiste:

f, vase dans lequel plongé le tube c et qui est destiné à recevoir l'huile qui n'aurait pas été décomposée en traversant le cylindre A".

g, robinet à deux eaux; pouvant intercepter à volonté la communication entre le barillet et les cornues de distillation, et pouvant aussi envoyer du gaz dans un tube d'essai h.

h, tube pour l'essai du gaz; à la partie supérieure il est muni d'un siphon qui permet au gaz de sortir sans que l'air extérieur puisse rentrer lorsque le gaz est dirigé par les tubes r.

i, regards ordinairement fermés et qui permettent, au besoin; de visiter l'intérieur des tubes d.

j, siphon indiquant la pression dans le barillet et servant en même temps de trop plein aux parties liquides condensées.

l, cendrier des foyers:

m, porte des foyers pour l'introduction du combustible.

n, armatures en fer servant à consolider le fourneau.

o, cylindres disposés de manière à recevoir l'action de la chaleur, et dans lesquels l'eau se vaporise avant de passer dans le premier cylindre A.

p, couche de terre très-réfractaire entourant les cylindres, du côté des foyers, et les préservant de l'action trop vive de la chaleur.

v, carnaux descendants.

u, carnaux ascendants.

PLANCHE LIII.

Fabrication du gaz de schiste. Fig. 1, vue de face d'un des deux fourneaux accolés.

Fig. 2, coupe transversale perpendiculaire à la fig. 4, planche LII.

Fig. 3, coupe horizontale d'un des fourneaux suivant le plan zz des fig. 3 et 4, planche LII.

Fig. 4, plan horizontal d'un des fourneaux.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche précédente.

PLANCHE LIV.

Tannerie. Fig. 1, coupe transversale d'un atelier de débouillage à la chaux.

Fig. 2, plan de l'atelier de débouillage à la chaux.

Dans ces deux figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, réservoirs formés de madriers bien joints, ou de maçonnerie bien cimentée, contenant des laits de chaux à 5 états différents de saturation. — La peau, avant de pouvoir s'épiler, doit passer successivement dans les cinq bains.

b, cuves de lavage destinées à laver les peaux lorsqu'elles sortent des réservoirs à chaux.

c et d, outils qui servent à retirer et remuer les peaux dans les bains de chaux, et que l'on voit plus en détail dans les figures 10, 11 et 13.

Fig. 3, coupe transversale de l'atelier des chevalets, ou atelier destiné à priver la peau de son poil et de toutes les impuretés qui salissent sa surface.

Fig. 4, plan de l'atelier des chevalets.

e, e, chevalets sur lesquels on étend la peau pour lui enlever, au moyen de couteaux, le poil et les impuretés qui salissent sa surface.

f, f, cuves dans lesquelles les peaux sont continuellement plongées dans l'eau propre, soit avant, pendant ou après le travail des chevalets.

g, g, chéneau en bois, fournissant l'eau propre à toutes les cuves f, f, etc.

Fig. 5 et 6, détails d'un chevalet.

Fig. 7, couteau qui sert à enlever le poil de la peau.

Fig. 8, pierres destinées à donner, par le frottement, une dernière façon à la peau.

Fig. 9, détail d'une des cuves *f* de l'atelier des chevalets.

Fig. 10, 11 et 13, outils employés dans l'atelier de débouillage pour manier les peaux dans l'eau de chaux.

Fig. 12, petite maisonnette construite sur le bord de la rivière dans laquelle un ouvrier se place pour laver le poil des peaux.

PLANCHE LV.

Hache-écorce pour la préparation du tan. Ce hache-écorce, marchant avec continuité, remplace avantageusement les pilons tranchants que l'employait autrefois, et qui donnaient un travail moins suivi et des résultats moins satisfaisants; au reste, ce hache-écorce est semblable, sauf quelques détails de construction nécessités par une grande solidité, aux hache-pailles employés en agriculture et aux hache-chiffons employés dans les papeteries.

Fig. 1, coupe verticale suivant *x x* du plan fig. 3.

Fig. 2, élévation du hache-écorce, suivant la ligne *xy* du plan figure 3.

Fig. 3, plan du hache-écorce.

Dans ces trois figures, les mêmes objets sont indiqués par les mêmes lettres.

A et *A'*, cylindres alimentaires qui amènent les écorces préalablement étendues sur la table *a*, contre quatre grandes lames d'acier *B, B*, tournant continuellement.

B, B, lames en acier destinées à couper les écorces sans cesse fournies par les cylindres alimentaires *A* et *A'*; ces lames sont disposées en hélice sur deux cercles parallèles portés par l'arbre *c*.

c, arbre en fer, portant les lames *B*, et recevant le mouvement de la poulie *d*, qui elle-même est en communication avec le moteur:

d, poulie motrice du hache-écorce.

i, pignon placé sur l'arbre *c*, et transmettant le mouvement à l'engrenage *j*.

j, engrenage recevant le mouvement du pignon *i*, et le transmettant au cylindre cannelé *A'*.

k, roue d'engrenage placée sur l'arbre du cylindre *A'*, et communiquant le mou-

vement au cylindre *A* au moyen d'une seconde roue placée sur l'arbre de ce dernier.

F, F, leviers appuyant sur l'arbre du cylindre cannelé *A*, et qui, tout en rapprochant autant que possible l'un de l'autre, les deux cylindres cannelés, au moyen du poids *G*, ne les empêche cependant pas de s'écarter lorsque la résistance devient trop forte.

G, poids appliqué à l'extrémité du levier *F*.

H, pièces destinées à empêcher les écorces de tomber sur les côtés des cylindres cannelés.

K, chapeau des cylindres cannelés servant en même temps à relier les deux bâtis du hache-écorce.

a, table inclinée sur laquelle on étend les écorces à hacher.

b, b, entretoise en acier servant de contre-cisaille aux couteaux *B*.

Fig. 4, coupe par l'axe du tambour sur lequel sont montées les lames d'acier *B*.

Fig. 5, vue par bout du tambour ci-dessus.

Fig. 6, tête du bâti en fonte supportant les cylindres cannelés et le tambour à couteaux.

Fig. 7, détails du cylindre cannelé alimentaire *A'* (voir les fig. 1, 2 et 3).

Fig. 8, détails du chapeau *K*.

Fig. 9, détails du levier *F*.

Fig. 10, détails des pièces *H*.

Fig. 11, contre-cisaille *b*.

PLANCHE LVII.

Distillation des os. Fig. 1, élévation d'un fourneau à trois cornues.

Fig. 2, coupe du fourneau suivant *x, x*, des figures 1, 3 et 4.

Fig. 3, coupe horizontale du fourneau suivant *y, y*, de la fig. 4.

Fig. 4, coupe du fourneau suivant *z, z*, fig. 2 et fig. 3.

a, a, cornues de distillation; elles sont fermées comme on le voit fig. 1, au moyen d'un obturateur maintenu par une traverse en fer qui s'engage dans des oreilles ménagées sur les rebords de la cornue.

b, b, foyer qu'une voûte empêche de rayonner directement sur les cornues.

c, c, carneaux dans lesquels s'engage la fumée au sortir du foyer. Elle y pé-

nêtre par les ouvertures *f*, elle passe ensuite dans les carneaux *d*, se rend dans le canal *e*, qui la conduit dans la cheminée *j*.

g, g, tubulures qui s'emmanchent sur l'extrémité de la cornue; elles conduisent les produits de la distillation dans le cylindre *h, h*, où les gaz les plus condensables se liquéfient. Du cylindre *h* les produits gazeux se rendent dans des tuyaux condenseurs *i, i*, entourés d'eau froide. — On voit la coupe d'un des condenseurs fig. 5. — *j*, cheminées.

k, soupape placée entre le condenseur *i* et le cylindre *h*; elle sert à interrompre la communication lorsque l'opération est terminée.

PLANCHE LVII.

Sels ammoniacaux; chaudières évaporatoires. Fig. 1, vue de face de deux chaudières d'évaporation.

Fig. 2, coupe suivant la ligne *A B*, des figures 4 et 5.

Fig. 3, plan d'une des chaudières.

Fig. 4, plan suivant la ligne *c, d*, de la fig. 5.

Fig. 5, coupe longitudinale du fourneau et de la chaudière suivant *E F*, fig. 2 et 4.

a, foyer.

b, b, chaudières.

c, carneaux dans lesquels circulent les produits de la combustion.

PLANCHE LVIII.

Fabrication du sel ammoniac. Galère de distillation. Fig. 1, coupe longitudinale du fourneau de galère, suivant la ligne *A B*, des figures 2, 3, 4 et 5.

Fig. 2, vue de face du fourneau suivant la ligne *c, d*.

Fig. 3, coupe transversale du fourneau suivant la ligne *E, F*, des fig. 1 et 4.

Fig. 4, plan général du fourneau.

Fig. 5, coupe transversale du fourneau suivant la ligne *G, H*, fig. 1.

a, foyer.

b, canal par lequel les produits de la combustion, après avoir chauffé les pots *d, d*, se rendent sous les chaudières d'évaporation.

c, ouvreaux percés dans la voûte qui supporte les pots, et qui permettent de laisser passer les produits de la combustion sans que les pots soient directement exposés au rayonnement du combustible.

d, pots renfermant le sel ammoniac impur soumis à la sublimation. C'est contre la paroi supérieure du pot que se condense le sel sublimé.

e, e, plaques en fer percées d'ouvertures à travers lesquelles passent les pots.

Fig. 6, détail de la plaque *e*.

Fig. 7, détail d'un pot.

PLANCHE LIX.

Fabrication du noir animal; moulin à concasser le noir.

Fig. 1, élévation du moulin.

Fig. 2, vue par bout du moulin.

Fig. 3, coupe suivant la ligne *x x*, du plan figure 4.

Fig. 4, plan du moulin.

Dans ces quatre figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, cylindres cannelés entre lesquels le noir est concassé à la grosseur voulue.

B, cylindre distributeur fournissant le noir aux cylindres *A*, après l'avoir grossièrement concassé contre les lames d'acier *h*.

c, trémie en bois contenant le noir à pulvériser.

D, plan incliné sur lequel coule le noir concassé; dans la plupart des fabriques le moulin est disposé de telle manière, que le noir concassé se rend directement au moyen du plan incliné *D* dans le bluttoir qui doit séparer le noir en grain du noir fin.

P, poulie motrice du moulin.

E, volant placé sur l'arbre d'un des cylindres *A*, et destiné à régulariser la marche du moulin.

F, bâti en bois supportant le système.

a, a, pignon placé sur l'arbre de la poulie *P* et d'un des cylindres *A*, il communique le mouvement à une roue d'engrenage plus grande *b*, placée sur l'arbre de l'autre cylindre cannelé; il résulte nécessairement de la différence de diamètre de ces deux roues *a* et *b*, une différence dans la vitesse de rotation des deux cylindres cannelés *A*. Cette inégalité est nécessaire pour le broyage.

b, b, roue d'engrenage donnant le mouvement à l'arbre *m*, et par suite à l'un des cylindres *A*, ou pignon *c*, et au volant *E*.

c, pignon placé sur l'arbre *m*, et engrenant avec la roue *d* placée sur l'axe du distributeur *B*.

d, roue d'engrenage transmettant le mouvement au distributeur *B*.

e, vis de rappel dont l'extrémité, fixée sur le support de l'arbre *m* (voy. fig. 5), permet de régler à volonté l'écartement des deux cylindres broyeurs *A*.

f, vis de rappel destinée à régler la distance entre le volet mobile *g* et le distributeur *B*.

g, volet mobile portant à son extrémité une lame en acier sur laquelle vient s'exercer l'effort nécessaire au premier broyage du noir.

i, support du distributeur *B*.

j, contreforts en bois soutenant les parois *l*.

l, planches formant les deux côtés de la hotte du moulin.

m et *n*, arbres des cylindres cannelés *A*.

o, arbre du distributeur *B*.

Fig. 5, détails d'un des supports du cylindre distributeur *B*, et des cylindres cannelés *A*.

Fig. 6, détail du volant et de la communication du mouvement aux distributeurs *B*.

PLANCHE LX.

Révivification du noir animal. Fig. 1, élévation de côté du four à revivifier.

Fig. 2, coupe longitudinale suivant la ligne *e*, *f*, figures 4 et 5.

Fig. 3, vue de face du four.

Fig. 4, coupe horizontale du four suivant la ligne *c*, *d*, des fig. 1, 2, 3 et 6.

Fig. 5, coupe horizontale du four suivant la ligne *a*, *b*, des fig. 2, 3 et 6.

Fig. 6, coupe transversale du four suivant la ligne *g*, *h*, des fig. 1, 2 et 5.

Dans ces six figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, cendrier.

b, foyer où brûle le combustible qui doit chauffer le four.

s, *s*, four à revivifier sur la sole duquel est placé le noir animal.

f, carneau conduisant les produits de la combustion du foyer *f*, à la sole *s*.

h, *h*, conduits dans lesquels entre la fumée, après avoir traversé le four *f*; ces conduits verticaux communiquent avec deux galeries inférieures *e*, *e*, placées en dessous de la sole *s*, ces galeries reçoivent la fumée au sortir du four, la font passer au dessous et tout le long de la sole; de l'extrémité de ces gale-

ries la fumée se rend dans le canal *k* au moyen de deux conduits verticaux *h*, *h*, qui y débouchent; le canal *k* lui-même se rend dans la cheminée *c*.

e', ouvertures, fermées pendant l'opération, et qui permettent de nettoyer les canaux *e*.

p, porte par où l'on introduit et l'on retire le noir animal à revivifier.

i, plaque en fer dont le poids est contrebalancé, afin de la rendre plus mobile; elle sert à fermer l'ouverture *p*, et elle est percée d'un trou qui permet de suivre l'opération.

d, pièces de bois destinées à donner une grande solidité au four.

PLANCHE LXI.

Plan général d'une blanchisserie.

A, magasin des pièces à blanchir.

B, atelier de flambage.

C, atelier de lessivage.

D, roues à laver les pièces, soit après le lessivage, soit après le passage au chlore et aux liqueurs acides.

E, atelier de savonnage. Lorsque les pièces ont été blanchies avec tout le soin possible, il reste toujours quelques taches qu'on est obligé d'enlever à la main avec du savon.

F, appareil de blanchiment : on en verra les détails planche LXII.

G, atelier où se fait l'azurage des pièces blanchies.

H, atelier où l'on apprête les pièces blanchies.

I, emplacement des chaudières à vapeur destinées à faire marcher les cuves de lessivage et à chauffer les différents appareils de la blanchisserie.

J, magasin de soude et de chaux caustique destinées au lessivage des pièces.

K, bâtiment spécial où se préparent les dissolutions de chlorure de chaux employées pour le blanchiment.

L, bassins de repos destinés à clarifier l'eau nécessaire au blanchiment; une vanne *v* permet de remplir à volonté les bassins, et une autre vanne *u* est destinée au contraire à les vider lorsqu'on veut les nettoyer.

O, rivière sur le bord de laquelle est située la blanchisserie; elle fait mouvoir la roue hydraulique, et elle fournit l'eau nécessaire à l'usine.

r, roue hydraulique transmettant le mouvement au moyen des arbres de couches *m, m, n, n*; 1° aux roues à laver, 2° aux appareils de blanchiment *e, e*; 3° aux pompes *p*, 4° aux cylindres d'azurage, 5° à la calandre *s*, 6° aux presses hydrauliques *r, r*; en un mot, à tous les appareils qui exigent de la force.

p, pompes de l'établissement : elles sont destinées à élever l'eau, qu'elles vont prendre dans les bassins de repos, dans le réservoir supérieur *q*.

q, réservoir d'eau placé dans un endroit assez élevé pour qu'il puisse alimenter toutes les parties de la blanchisserie.

a, a, cuves de lessivage.

b, b, cuves destinées à rendre caustique la soude destinée au blanchiment des pièces.

c, c, bassins construits en ciment; ils sont destinés au trempage des pièces.

d, d, chaudières destinées à chauffer la lessive des cuves de lessivage. (Voyez l'appareil de lessivage, planche suivante.)

e, e, e, bains de chlorure de chaux à différents degrés, et d'acide étendu, destinés au blanchiment des étoffes. La pièce arrive à une des extrémités de cette rangée de bains, et les parcourt successivement, en rencontrant des dissolutions de chlorure de chaux de moins en moins épuisées. Lorsque la pièce est arrivée à l'extrémité opposée, elle est parfaitement blanchie.

g, tube conduisant la vapeur aux différents appareils qu'elle est destinée à chauffer.

h, tuyau partant du réservoir *q*, et alimentant d'eau les différents appareils de la blanchisserie.

i, tuyau amenant l'eau des réservoirs *l*, aux pompes élévatoires *p*.

m, m, arbre de couche recevant directement le mouvement de la roue hydraulique.

n, arbre de couche prenant à angle droit son mouvement sur l'arbre *m*. Il est destiné à faire mouvoir les appareils de lavage et de blanchiment.

o, o, fourneaux, de chacun quatre touries, destinés à la production du chlore.

p, p, cuves munies d'un agitateur; elles servent à former la dissolution de chlorure de chaux.

q, q, tubes en plomb conduisant le chlore, de chacun des appareils producteurs, à la cuve *p*, contenant le lait de chaux.

r, r, presses hydrauliques destinées à donner l'apprêt aux pièces.

s, calandres ou cylindres en fonte parfaitement unis, entre lesquels on fait passer les pièces pour les lisser.

PLANCHE LXII.

Blanchiment, appareil de lessivage de M. Duvoir.

Fig. 1, coupe générale de l'appareil de lessivage.

Fig. 2, plan du même appareil. Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, bouilleurs où se chauffe la lessive.

B, cuviers où se fait le lessivage des étoffes.

c, couvercles mobiles se soulevant facilement au moyen de contrepoids.

D, tubes partant des bouilleurs, et conduisant la lessive à la partie la plus élevée des cuviers.

E, disques surmontant les tubes D, D; ils sont destinés à rabattre la lessive qui arrive des bouilleurs, lorsque l'appareil est en marche.

F, tubes ramenant la lessive qui a traversé les cuviers de haut en bas dans les bouilleurs.

Faux fond formé de grilles en bois sur lesquelles on place le linge.

a, a, flotteurs destinés à opérer le retour de la lessive dans le bouilleur, comme nous l'indiquerons plus loin.

b, b, leviers à contrepoids auxquels sont attachées les tiges des flotteurs. c, c, soupapes interceptant, à un certain moment, l'accès de l'air dans les bouilleurs A.

d, soupapes disposées sur le fond des cuviers B, B.

Voici comment marche cet appareil de lessivage : la vapeur étant formée dans le bouilleur, et ce dernier étant plein comme l'indique le bouilleur de gauche, elle presse sur le liquide et le fait monter par le tube ascendant n, qui le projette uniformément sur toute la surface du linge. Lorsque le bouilleur est à peu près vide, comme l'indique l'appareil de gauche, le flotteur *a* fait ouvrir la soupape *c*, et l'air rentre dans le bouilleur. Le liquide, pressant alors la soupape *d*, la fait ouvrir, et revient par le tube *f* dans le bouilleur. Aussitôt que ce dernier est de nouveau rempli, la soupape *d* se referme, et la lessive monte dans le tube *n*, et ainsi de suite.

Fig. 3, roue à laver, coupe perpendiculaire à l'axe.

Fig. 4, coupe suivant l'axe de la même roue à laver. Dans ces deux figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, orifices par lesquels on introduit le linge à laver.

b, axe de la roue; il est traversé par un tube qui amène l'eau dans les quatre compartiments de la roue.

c, tube amenant l'eau dans les différents compartiments de la roue.

d, e, poulie motrice et poulie folle placées sur l'axe de la roue à laver.

PLANCHE LXIII.

Fig. 1, appareil à flamber les tissus; coupe suivant la ligne xx du plan, fig. 2.

Fig. 2, plan général de l'appareil de flambage.

Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, cylindre à claire-voie sur lequel est enroulée la pièce que l'on doit flamber. Un cylindre semblable est placé sur le côté opposé, et sert au contraire à recevoir la pièce flambée; on donne un mouvement rapide à ce dernier cylindre, afin que la pièce rase avec une grande vitesse le demi-cylindre en cuivre b, maintenu au rouge sombre pendant toute l'opération du flambage.

b, demi-cylindre en cuivre placé directement au dessus d'un foyer qui le maintient toujours à une haute température. C'est ce cylindre qui sert à flamber l'étoffe en brûlant le duvet au moment où elle le rase avec une grande rapidité.

c, foyer destiné à chauffer le demi-cylindre en cuivre.

d, rouleaux en bois sur lesquels glisse l'étoffe.

e, cylindres en bois placés aux deux extrémités des leviers: ils servent à élever l'étoffe, de dessus le cylindre lorsque, par une cause quelconque, on veut arrêter instantanément le flambage.

Fig. 2, 3, 5, 6 et 7, détails d'un appareil de blanchiment employé dans une blanchisserie de Saint-Quentin.

Fig. 2, coupe perpendiculaire à l'axe des cylindres a, voyez le plan général (pl. LXI).

Fig. 3, vue par bout d'un des compartiments de l'appareil de blanchiment.

Fig. 5, coupe horizontale, suivant y, y, de la fig. 2.

Fig. 6, coupe horizontale, suivant z, z, de la fig. 2.

Fig. 7, plan horizontal d'une partie de l'appareil.

Dans toutes ces figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a, gros cylindre en bois destiné à faire marcher continuellement les pièces

d'étoffe o, attachées les unes au bout des autres, et à renouveler par conséquent leurs surfaces dans le liquide contenu dans les auges n, n. Ce cylindre a reçoit le mouvement au moyen de la poulie e.

b, cylindre plus petit, également en bois; il presse les pièces contre le cylindre a, et en exprime le liquide tout en les forçant de marcher par cette compression même. Ce rouleau b peut à volonté se rapprocher du gros cylindre au moyen d'un contrepoids qui appuie sur les axes.

c, martinets en bois mus par l'arbre à cames d; ils frappent continuellement sur l'étoffe au fur et à mesure qu'elle passe sur la surface du gros rouleau moteur.

d, rouleau à cames donnant le mouvement aux martinets. Ce rouleau reçoit le mouvement de la poulie g.

e, poulie motrice du rouleau a.

f, poulie placée sur l'axe de l'arbre à cames, et transmettant le mouvement à la poulie e.

g, poulies, dont l'une est folle, et dont l'autre reçoit à volonté le mouvement de l'arbre moteur de l'usine. (Voyez plan général, planche LXI.)

n, auges construites en matériaux inattaquables par le chlore et par les acides; elles renferment les dissolutions convenables pour le blanchiment des étoffes; les unes doivent contenir le chlorure de chaux étendu, les autres de l'eau acidifiée par l'acide sulfurique. L'étoffe doit passer successivement et tour à tour dans une dissolution chlorurée, puis dans une autre acidifiée.

r, bâtis en bois supportant le système de rouleaux et de cames.

o, étoffe: on coud plusieurs pièces les unes au bout des autres, puis les extrémités entre elles, de manière à ce que l'étoffe soit sans fin et qu'elle puisse faire le même chemin jusqu'à complet blanchiment ou lavage.

p, plancher en bois.

Cet appareil, tel que nous venons de le décrire, existe à Saint-Quentin dans une des blanchisseries les mieux montées de cette ville. On a essayé de blanchir les étoffes de toutes pièces en les faisant passer successivement et sans discontinuité dans des bains de chlore de plus en plus neufs, puis dans les bains acides; mais on a renoncé à cette pratique, parce que dans le passage d'un des systèmes de martinets a, au suivant, l'étoffe était toujours plus ou moins tirillée et très-souvent déchirée. On se contente maintenant de faire marcher l'étoffe pendant une demi-heure, par exemple, dans un des bains, puis d'en découdre les extrémités et de la porter au bain suivant, etc.

PLANCHE LXIV.

Teinture.

Cuve de teinture, chauffée à la vapeur.

Fig. 1, coupe longitudinale de la cuve, suivant *x, x* de la fig. 2.

Fig. 2, coupe transversale de la cuve, suivant *y, y*, fig. 1.

Fig. 3, vue par bout de la cuve de teinture, suivant la ligne *z, z*, fig. 4.

Dans ces trois figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A et *B*, compartiments ménagés dans la largeur de la cuve; ils sont séparés par des parois à claire-voie *G* et *H*, entre lesquelles se trouvent les tubes de vapeur. L'étoffe arrive en *O*, se replie sur le plancher à claire-voie *E*, passe en *C*, se rend dans le second compartiment *A*, puis va s'enrouler sur un dévidoir que le manque de place n'a pas permis d'indiquer. On comprend fort bien qu'en faisant tourner plus ou moins vite le dévidoir ou rouleau moteur, on renouvelle plus ou moins souvent les surfaces de l'étoffe en contact avec le bain de teinture.

C, espace ménagé entre le plancher *E* et la paroi de la cuve; il est destiné au libre passage de l'étoffe.

D, autre tube pouvant être chauffé à la vapeur; l'étoffe glisse sur sa surface pour passer d'un compartiment à l'autre.

E, plancher en claire-voie sur lequel l'étoffe à teindre vient se replier.

F, parois en claire-voie qui divisent en plusieurs parties le compartiment *B* dans la longueur de la cuve. Ces parois sont destinées à séparer les différentes pièces que l'on tint dans la même cuve.

O, H, parois à claire-voies entre lesquelles se trouvent les tubes à vapeur.

I, I, serpentín à vapeur destiné à chauffer la cuve de teinture.

J, tube menant la vapeur dans le serpentín *I*.

K, robinet pouvant donner à volonté passage à la vapeur dans le cylindre *D*.

L, retour d'eau du serpentín de vapeur.

Calandre. Fig. 4, coupe perpendiculaire à l'axe des cylindres.

Fig. 5, coupe suivant l'axe d'un des cylindres *A, B*.

Fig. 6, coupe suivant l'axe d'un cylindre *C*, chauffé à la vapeur.

A, B, cylindres en bois, à axes en fer.

C, cylindre creux en fonte, chauffé à la vapeur.

D, levier pressant sur l'axe du cylindre *A*.

E, levier dont le grand bras est beaucoup plus grand que le petit; il est chargé

à son extrémité de poids *F*, et il tend par conséquent à rendre plus énergique la pression du levier *D* sur l'axe du cylindre *A*.

F, poids chargeant l'extrémité du grand bras de levier *E*. On peut augmenter ce poids à volonté.

G, vis de rappel destinée à soulever le cylindre *A* de dessus le cylindre *C*.

H, roue d'engrenage donnant le mouvement au cylindre creux *C*.

I, tube amenant la vapeur dans le cylindre creux *C*.

S, retour d'eau du cylindre *C*.

PLANCHE LXV.

Teinture.

Cuve à bouser. Fig. 1, cuve à bouser proprement dite.

Fig. 2, dévidoir sur lequel vient s'enrouler l'étoffe bousée et lavée.

A, A, bain d'eau renfermant la bouse que l'on peut à volonté chauffer à la vapeur au moyen du tube *O*.

B, rouleau sur lequel est enroulée l'étoffe à bouser.

C, C, C, rouleaux en bois, à axes en fer, sur lesquels se meut l'étoffe que l'on a indiquée par deux traits parallèles.

D, gros rouleau en bois faisant passer l'étoffe du premier compartiment de la cuve à bouser au second compartiment.

D', gros rouleau sur lequel se meut l'étoffe pour sortir du bain à bouser.

E, rouleaux placés au dessus du niveau de l'eau, dans la rivière; ils servent à comprimer l'étoffe afin de la mieux laver, au sortir du bain à bouser.

F, levier pressant sur le tourillon du rouleau inférieur de la presse *E*.

G, poulie sur laquelle s'enroule la corde *I*.

H, poids destiné à augmenter la pression du levier *F*, sur le tourillon du rouleau inférieur de la presse *E*.

K, dévidoir sur lequel s'enroule la pièce au sortir de la rivière.

L, bâtis en bois supportant tout le système au dessus d'un courant d'eau.

M, poulie à gorge creuse destinée à renvoyer aux cylindres *D* et *D'* le mouvement que l'on imprime au dévidoir.

N, corde transmettant le mouvement aux rouleaux *D, D'*.

Fig. 3, vue suivant l'axe d'une partie du dévidoir *K*.

P, manivelle servant à faire tourner le dévidoir, et par conséquent à faire marcher l'étoffe.

PLANCHE LXVI.

Appareil propre à fixer les couleurs au moyen de la vapeur.

Fig. 1, coupe verticale, suivant l'axe, d'une cuve à fixer les couleurs.

Fig. 2, plan de la cuve, le couvercle étant supposé enlevé.

A, A, cuve en bois, solidement établie.

B, tuyau de vapeur.

C, pomme d'arrosoir percée d'une infinité de trous par lesquels s'échappe la vapeur.

D, faux fond empêchant la vapeur d'aller frapper de suite sur les pièces suspendues dans la cuve.

E, robinet par lequel on fait couler l'eau de condensation de la vapeur.

F, pièces teintes que l'on veut soumettre à l'action de la vapeur : elles sont suspendues par de petits crochets à un cadre en bois G.

G, cadre en bois formé de plusieurs rayons réunis au centre. Ces rayons portent en dessous de petits crochets auxquels on suspend l'étoffe que l'on veut plonger dans la cuve. Le cadre porte au centre un anneau H, qui permet de l'enlever à volonté au moyen d'une corde à crochet passant sur une poulie.

I, couvercle fermant hermétiquement la cuve pendant l'opération : il est recouvert inférieurement d'une étoffe grossière qui empêche la condensation de la vapeur, et qui, par conséquent, ne permet pas à cette dernière de retomber en gouttelettes sur l'étoffe.

Impression sur étoffes. Table d'impression et son baquet à couleurs.

Fig. 3, plan du baquet à couleurs.

Fig. 4, coupe verticale du même baquet.

Dans ces deux figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

A, A, caisse carrée en bois renfermant une dissolution d'eau gommée, désignée dans les fabriques sous le nom de *faisse couleur*.

B, cadre en bois sur lequel est tendue une toile cirée ordinaire, enduite de graisse ou de suif. On introduit ce cadre dans la caisse A, de manière que la toile se pose sur la dissolution gommeuse.

C, châssis en bois sur lequel est tendu un drap blanc : ce châssis comme l'indique la figure, peut entrer facilement dans le cadre en bois. C'est sur le drap de ce châssis que l'on étend la couleur qui doit être imprimée. La dissolution gommeuse sert de matelas et permet aux planches gravées de prendre uniformément la couleur.

Chaque couleur doit avoir son châssis particulier, et il faut avoir soin de le laver après l'impression, et de le laisser sécher avant de s'en servir.

Fig. 5, détail du baquet à couleur ; les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans les fig. 3 et 4.

Fig. 6, disposition générale, *perspective géométrique*, de la table d'impression et de son baquet à couleur.

A, baquet à couleurs. (Voyez les détails, fig. 3 et 4.)

B, planchette sur laquelle se place la terrine contenant la couleur que l'on étend sur le châssis au moyen d'une brosse.

D, table d'impression ; elle est ordinairement formée d'un madrier en chêne ou en hêtre supporté par un bâti qui l'élève à peu près à 1^m, 30 du sol.

E, rouleau en bois sur lequel est enroulée la pièce à imprimer. Le plus souvent on se contente de placer simplement la pièce repliée sur elle-même à l'extrémité de la table.

F, rouleaux en bois destinés à soutenir l'étoffe imprimée, de manière à ce que les couleurs ne se réappliquent pas.

G, étoffe imprimée.

PLANCHE LXVII.

Machine à imprimer à trois couleurs. Fig. 1, plan de la machine à imprimer. Dans cette figure les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la planche suivante.

Fig. 2, détail des leviers r.

Fig. 3, détail des leviers r'.

Fig. 4, détail du râcloir L', planche suivante.

Fig. 5, détail du râcloir L'', fig. 1, planche suivante.

a, coussinet du rouleau à imprimer e'.

b, coussinet du râcloir L'.

c, coussinet du râcloir o.

d, point d'appui du levier.

e, coussinet des levier

f, point d'articulation du levier, marqué en b, sur la planche précédente.

a', coussinet du rouleau e''.

b', coussinet du râcloir L''.

d', point d'appui du levier.

e' , point d'articulation du levier marqué en b sur la fig. 1 de la planche suivante.

PLANCHE LXVIII.

Machine à imprimer à trois couleurs. Fig. 1, coupe verticale de la machine suivant la ligne xx , planche LXVII.

A, A , partie supérieure du bâti en fonte supportant tout le système.

A', A'' , les deux montants extrêmes de chacune des pièces du bâti; ils sont doubles jusqu'à une certaine hauteur.

B , cylindre presseur agissant sur les trois rouleaux imprimeurs E, E' et E'' .

B' , arbre en fer du cylindre B .

C , longs leviers en fer portant à l'extrémité du petit bras un secteur c destiné à recevoir une courroie; cette courroie à son extrémité est fixée à un anneau en fer qui entoure l'extrémité du cylindre B , en sorte que lorsqu'on vient à abaisser les leviers C , le cylindre B est soulevé.

D, D', D'' , cylindres formés de douves en bois fournissant la couleur au 1^{er}, 2^e et 3^e rouleau imprimeur.

E, E', E'' , 1^{er}, 2^e et 3^e rouleaux imprimeurs.

F , rouleau ou ensouple sur lequel la toile à imprimer est enroulée.

G, G' , cylindres en bois guidant l'étoffe et le feutre sur lequel elle s'appuie.

H, H', H'' , auges en bois alimentant de couleur les cylindres imprimeurs D, D' et D'' .

I, I' , leviers servant à presser les rouleaux gravés D' et D'' contre le grand cylindre B ; pour cela les coussinets des rouleaux sont placés sur ces leviers dont le point d'appui est sur le boulon a .

J, J' , leviers inférieurs des rouleaux E', E'' ; ils transmettent la pression opérée sur leur grand bras par les poids p et p' aux leviers supérieurs I et I' au moyen de la tige t . Le point d'appui de ces leviers inférieurs est en e et e' , les points d'articulation sont en d, d' et b, b' .

K et K' , double levier servant à presser le premier rouleau imprimeur E contre le cylindre B ; K est le levier inférieur qui porte à l'extrémité de son grand bras le poids g ; le petit bras de ce même levier est à angle droit et va se réunir au levier K au point g , qui est un axe de rotation; f est le point fixe du levier inférieur; le point fixe du levier supérieur K est en h . Il est évident, d'après cette construction, que le petit bras du levier supérieur h poussera la vis v qui sert d'intermédiaire à la pression, de gauche à droite, par conséquent le rou-

leau E sera pressé entre le grand cylindre B .

L, L', L'' , râcles servant à enlever le surplus de couleur aux rouleaux E, E' et E'' .

o et o' , râcle de propreté du 2^e et du 3^e rouleau.

M et M' , leviers servant à baisser ou à hausser les auges à couleur H' et H'' ; la vis j sert à régler la hauteur convenable.

v , vis de pression du grand cylindre B .

a , axe en fer qui sert en même temps de boulon pour réunir les deux pièces du bâti et de point d'appui au système de leviers supérieurs du 2^e et du 3^e rouleau imprimeur.

a' , a , boulons qui servent à relier les deux pièces du bâti.

b, b' , point d'articulation de la tige t avec les leviers supérieurs I et I' .

d et d' , articulation de la tige t avec les leviers J et J' .

e, e' points d'appui des leviers J, J' .

f , point d'appui du levier K' .

g , point de jonction et d'articulation entre le petit bras du levier K' , et du grand bras du levier K .

h , point d'appui du levier K .

j et j' , vis servant à régler la hauteur des auges H' et H'' .

l , trois traverses carrées en bois servant à donner à la toile la tension convenable.

m , règle divergente en fer servant à ouvrir les plis de la toile et à l'étendre transversalement.

PLANCHE LXIX.

Fécule de pommes de terre.

Fig. a, b , fécule à l'état normal.

c, d , grains de fécule étoilés ou fendillés dans les tubercules venus lentement à maturité complète.

e, e, f , grains du même tubercule rompus en deux ou plusieurs fragments par la pression et dans l'eau: la matière interne reste solide.

i, j , fragments gonflés dans toutes leurs parties par une solution contenant 0,01 de soude.

g, h , grains entiers sous l'influence de la même réaction.

k , substance interne d'un tubercule de pommes de terre dégelé, vue à l'œil nu.

l, la même substance observée sous une forte loupe : au microscope, cette substance *k*, *l*, offre les autres figures suivantes :

m, cellule remplie de fécule, vue sans eau.

n, cellule déchirée et plissée, ayant perdu la plus grande partie de ses grains de fécule, vue à sec.

o, cellule intacte.

p, deux cellules adhérentes, dont une est vide.

q, agglomération de trois cellules ayant encore quelques points d'adhérence : deux sont entr'ouvertes.

PLANCHE LXX.

Formes et dimensions de l'amidon de diverses plantes.

Fig. 1, fécule du *canna gigantea*; *a*, *b*, *c*, *d*, grains à l'état normal; *f*, *g*, grains graduellement exfoliés par la végétation qui épuise les lieux rhizomes.

Fig. 2, fécule du *Maranta arundinacea*; *a*, *b*, *c*, grains à l'état normal; *f*, *g*, grains exfoliés comme ci-dessus; *g*, couche externe séparée d'un grain par pression.

Fig. 3, amidon des cotylédons des fèves; en *a*, *a'*, *b*, *b'*, *c* et *c'*, on voit un grain sous deux positions montrant la dépression médiane canaliculée; *d*, *d'*, grains rompus.

Fig. 4, fécule des tubercules d'*oxalis crenata*.

Fig. 5, grains détachés, et fig. 6, grains agglomérés de la moelle du *Cycas circinalis*.

Fig. 7, amidon de blé de *a* en *a'*, *a''* un grain sous trois positions.

Fig. 8, même amidon où le hile est rendu apparent par la température de 220° (vu dans l'alcool).

Fig. 9, le même, attaqué par l'eau laissée après l'évaporation de l'alcool.

Fig. 10, le même, gonflé, puis exfolié par l'eau.

Fig. 11, fécule de sagou rosé du commerce.

Fig. 12, fécule d'une bulbe de jacinthe.

Fig. 13, la même, s'exfoliant dans une vieille écaille.

Fig. 14, fécule de batates.

Fig. 15, la même, chauffée à 200°.

Fig. 16, la même, commençant à s'hydrater.

Fig. 17, fécule d'*Orchis bifolia*.

Fig. 18, fécule d'*Orchis latifolia*.

Fig. 19, grains de fécule d'un tubercule de pommes de terre dont on a arrêté la végétation, et granules se formant aux dépens de gros grains qui se désagrègent; granules plus développés, dont plusieurs sont adhérents deux à deux, et d'autres *a a'* attaqués dans le hile par une solution à 0,005 de soude qui, gonflant seulement la substance amylicée intérieure, lui fait faire hernie au dehors.

Fig. 20, amidon de maïs : grains enchâssés et soudés dans les parties cornées du périsperme; *a*, *b*, grains isolés de la partie farineuse.

Fig. 21, fécule de *Cactus peruvianus*.

Fig. 22, amidon de sorgho rouge.

Fig. 23, amidon des graines d'*Aponogetum distachyum*.

Fig. 24, le même, gonflé par la solution de soude.

Fig. 25, amidon du *Cactus pereskia grandiflora*.

Fig. 26, fécule du *Cactus Brasiliensis*.

Fig. 27, amidon du fruit du *Panicum Italicum*.

Fig. 28, fécule du *Cactus flagelliformis*.

Fig. 29, amidon de l'*Echinocactus erinaceus*.

Fig. 30, fécule du *Cactus opuntia tuna*.

Fig. 31, fécule du *Cactus curassavicus*.

Fig. 32, fécule du *Cactus opuntia, ficus-indica*.

Fig. 33, amidon du millet (*panicum miliaceum*). On voit au dessous quatre grains gonflés par la solution de soude.

Fig. 34, fécule du *Cactus mamillaria discolor*.

Fig. 35, amidon de l'écorce de l'*Aylanthus glandulosa*.

Fig. 36, fécule du panais.

Fig. 37, fécule du *Cactus serpentinus*.

Fig. 38, fécule du *Cactus monstruosus*.

Fig. 39, amidon de la graine de betterave.

Fig. 40, amidon de la graine du *Chenopodium quinoa*.

Les dimensions de toutes les fécules de cette planche sont comparables, depuis celles du *canna gigantea*, ayant au maximum 185 millièmes de millimètre (comme les fécules les plus grosses des pommes de terre et de la racine du colombo) jusqu'à l'amidon de la graine du *Chenopodium quinoa*, ayant au plus 2 millièmes de millimètre.

PLANCHE LXXI.

Fécule du canna discolor, et réaction de la diastase.

Fig. 1, *a, a', a'', c, d*, grains chauffés à 160, 200 et 210° centésimaux, vus dans l'alcool.

ff, même fécule, se gonflant dans l'eau après avoir été chauffée à 160°, et montrant sur chaque grain le hile entr'ouvert.

g, même fécule, d'abord chauffée à 160°, puis plongée dans l'alcool. L'évaporation, en déposant un peu d'eau sur chaque grain, a fait dissoudre une partie de la couche externe.

h, grains de la fécule du *canna discolor*, d'abord chauffés à + 205°, s'exfoliant dans l'eau.

Fig. 2, *a, a'*, deux grains hydratés et gonflés dans l'eau à + 90°; *b, b'*, grains traités de même, puis bleuis par l'iode.

Dès que les grains hydratés et chauffés de + 70° à + 80° sont touchés par la diastase, ils se désagrègent, toutes leurs formes disparaissent, et alors, mis en contact avec l'iode, le liquide donne une coloration violette, puis vineuse, puis très-faible, puis enfin presque nulle, après trois heures de réaction: c'est ce qu'indiquent les nuances *c, c', c'', c'''*.

PLANCHE LXXII.

Différents états de la cellulose.

Fig. 1, *a*, cellulose formant les parois très-épaisses des cellules du péricarpe de *Phytelephas* coupé perpendiculairement à l'axe.

b, cavités cylindriques des cellules auxquelles aboutissent un grand nombre de petits conduits dirigés vers les cellules voisines.

a', cellulose imprégnée d'iode se désagrègant sous l'influence de l'acide sulfurique, et prenant alors le caractère de la substance amyliacée: la couleur bleue ou violette par l'effet de l'iode.

b', parois des cavités altérées par les phénomènes ci-dessus décrits, laissant voir les matières azotées jaunies par l'iode.

Fig. 2, coupe du même péricarpe (appelé vulgairement *ivoire végétal*): les mêmes lettres indiquent les parties semblables.

Fig. 3, cellulose formant les parois minces des cellules de l'*Oeschynomene paludosa*.

a, cellules à l'état normal.

a', cellulose se désagrègant par l'acide sulfurique, et prenant la coloration bleue sous l'influence de l'iode.

a'', légères membranes azotées internes restant après la dissolution complète de la cellulose passée à l'état de dextrine.

b, agglomération de petits prismes d'oxalate de chaux.

Fig. 4, cellulose sous la forme de tubes longs, à parois épaisses constituant les fibres textiles du chanvre.

a, coupe de ces tubes, perpendiculaire à leur axe, montrant leur épaisseur.

a', tubes à l'état normal entourés de substance azotée.

a'', partie attaquée au moyen de l'acide sulfurique, donnant une coloration bleue par l'iode.

Fig. 5, *b, b', b''*, parties semblables des fibres textiles du lin.

Fig. 6, *c, c', c''*, poils textiles extraits des graines de coton; leur faible épaisseur explique la résistance moindre des fils et tissus de coton.

Fig. 7, aubier du bois de chêne. Les fibres ligneuses y sont coupées perpendiculairement à leur axe. La cellulose qui constitue les parois de ces fibres est pénétrée de la substance ligneuse.

Fig. 8, cœur du même bois dans lequel l'épaisseur des fibres ligneuses est plus considérable par des couches superposées et imprégnées de plus grandes proportions de *lignoux*. La cellulose y est donc moins abondante, quoiqu'elle y forme, comme toujours, la substance plastique souple qui maintient les tissus.

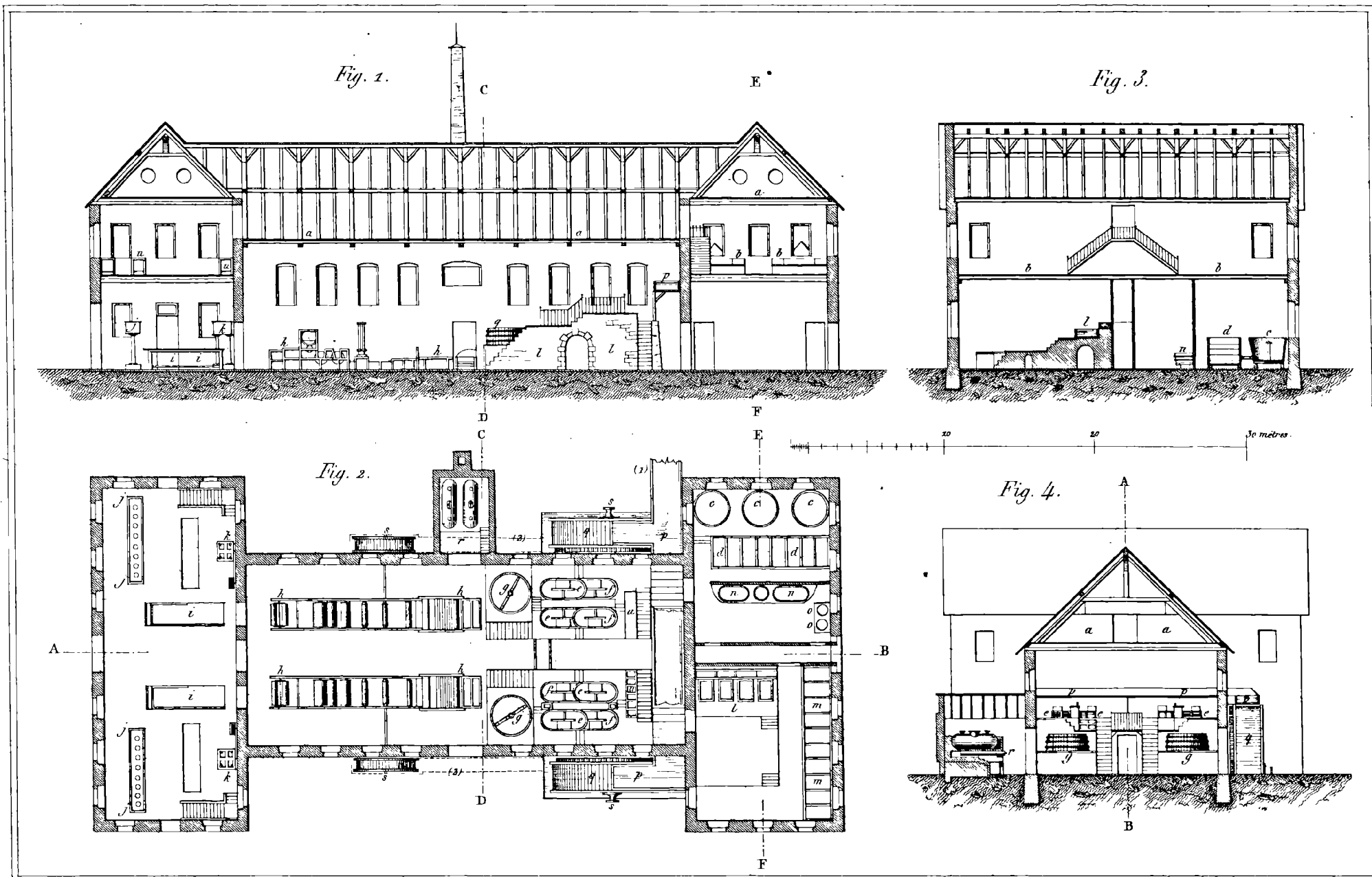
Fig. 9, coupe d'une portion de fruit du blé, perpendiculaire à l'axe de ce fruit.

a, a', cellulose constituant les épaisses parois des cellules du tégument.

a'', les mêmes cellules disloquées par l'action de l'acide sulfurique, et bleuies par l'iode.

b, b', pellicule périphérique de cellulose imprégnée de substance azotée qui la rend plus résistante à l'acide, et lui fait prendre une coloration jaune orangée par l'iode.

c, c', c'', c''', cellules sous-épidermiques du péricarpe, renfermant une matière grasse. Dans un réseau organique azoté, on voit en *c'''* le réseau désagrégé par l'acide sulfurique, et laissant apparaître la matière grasse en gouttelettes oléiformes.



Lith. par V. Goussier.

FABRICATION DU PAPIER.

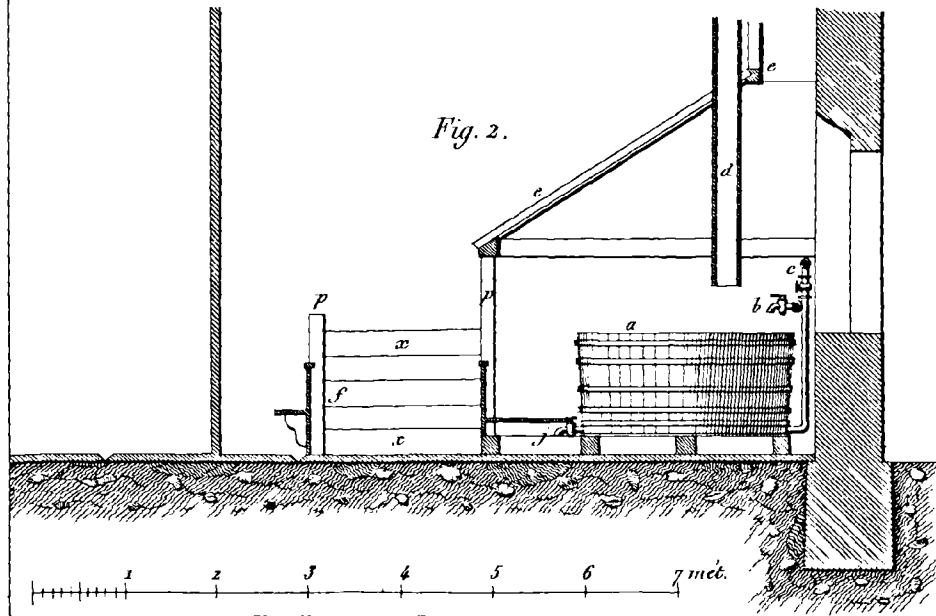
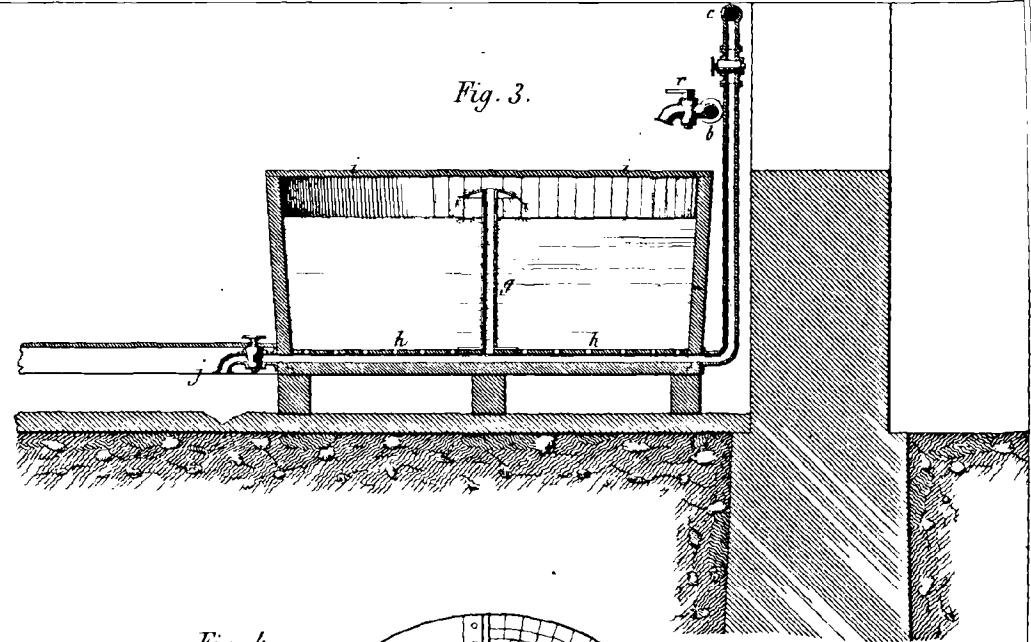
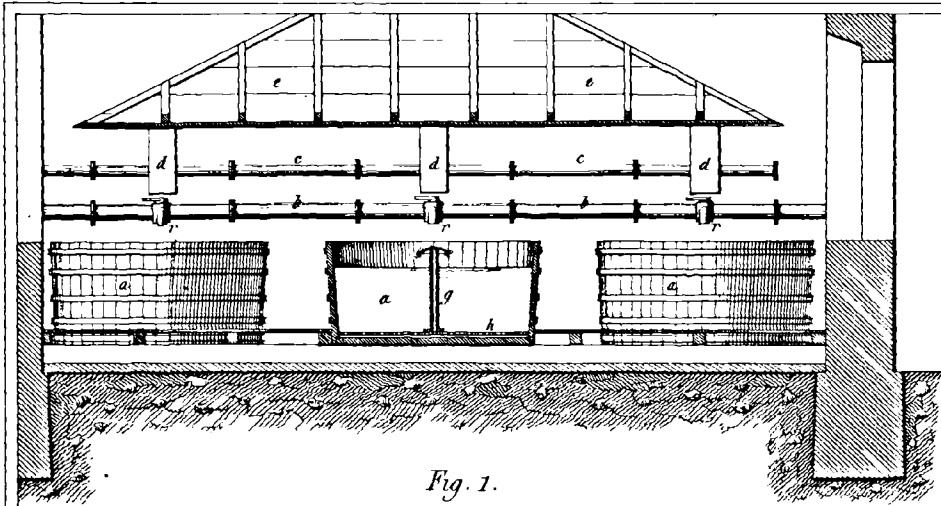
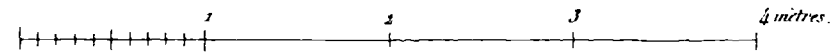
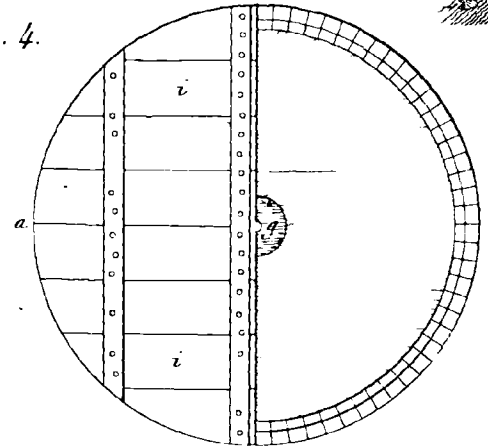


Fig. 4.

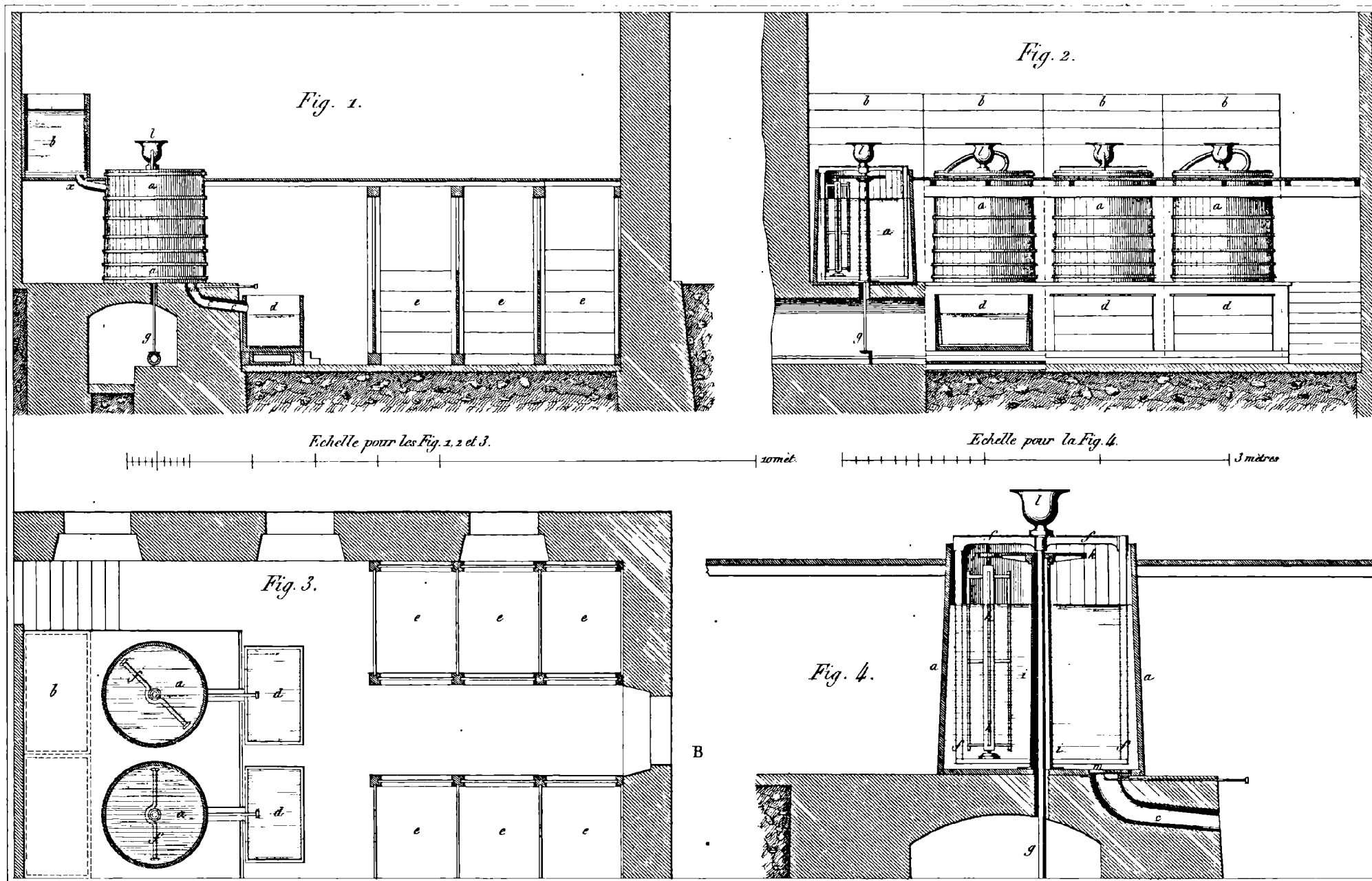


Echelle pour les Fig. 3 et 4.

Echelle pour les Fig. 1 et 2.

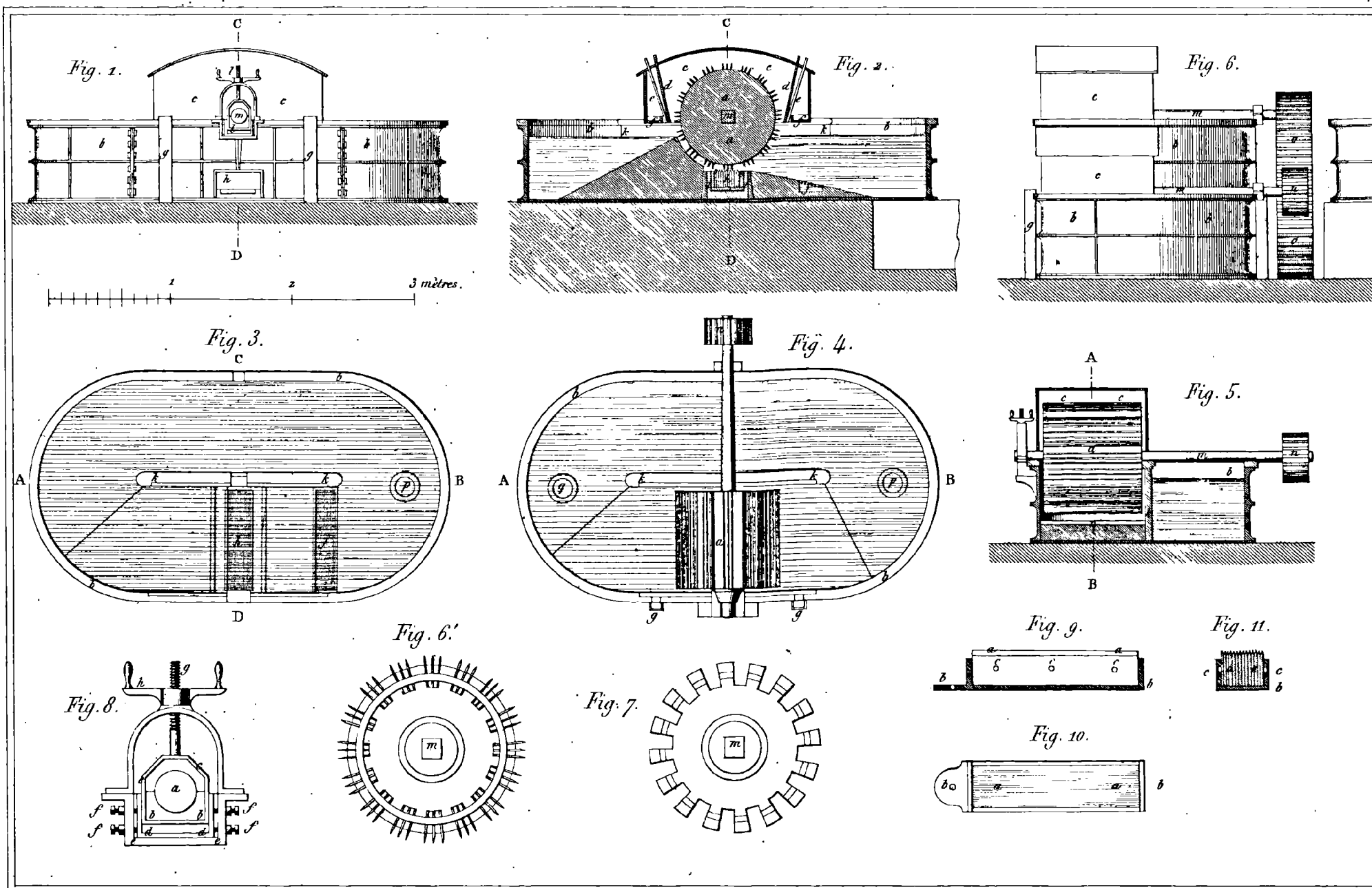
Gravé par V. Corrollaux

FABRICATION DU PAPIER.



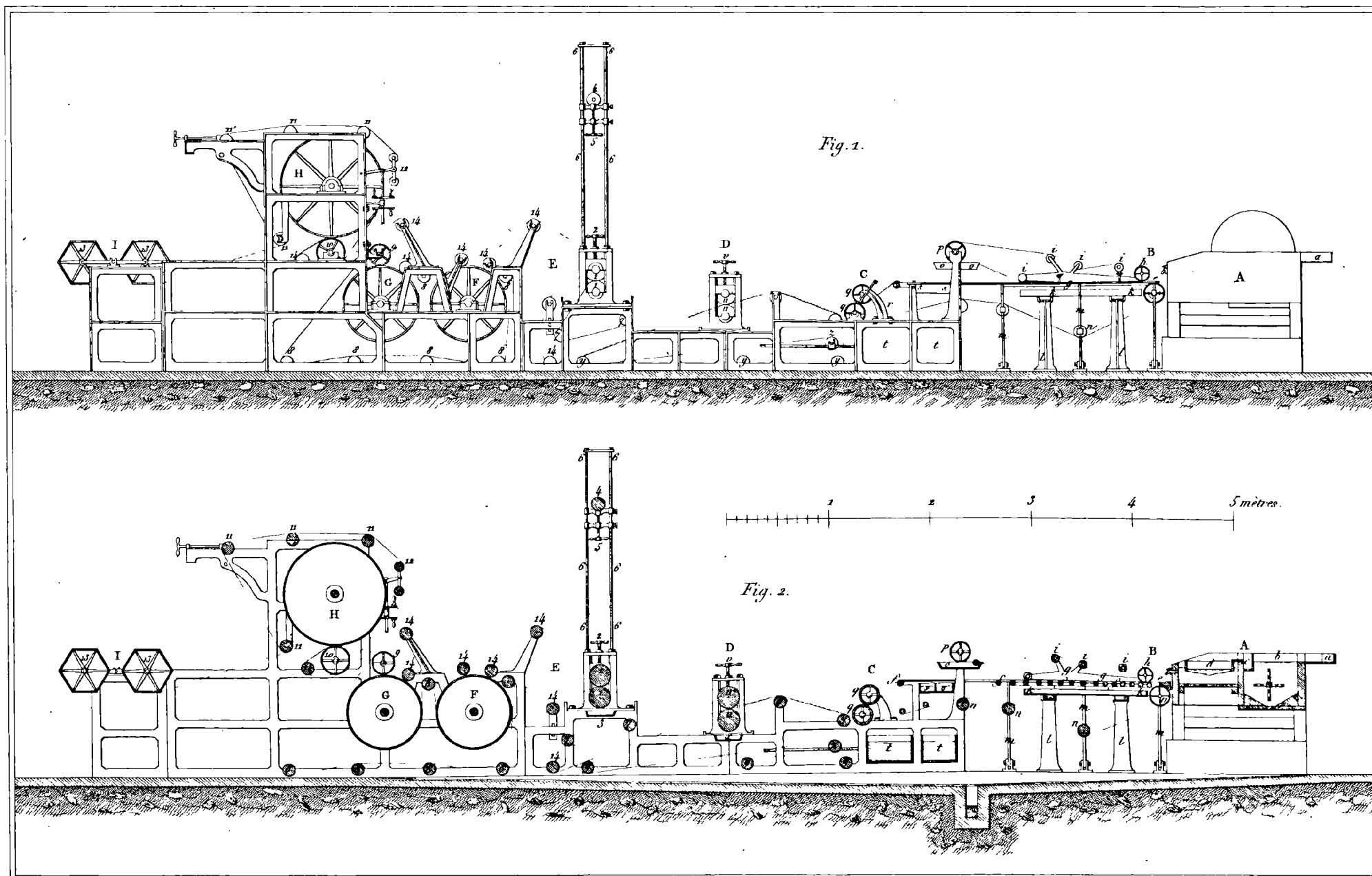
FABRICATION DU PAPIER.

Gravé par V. Courcier.



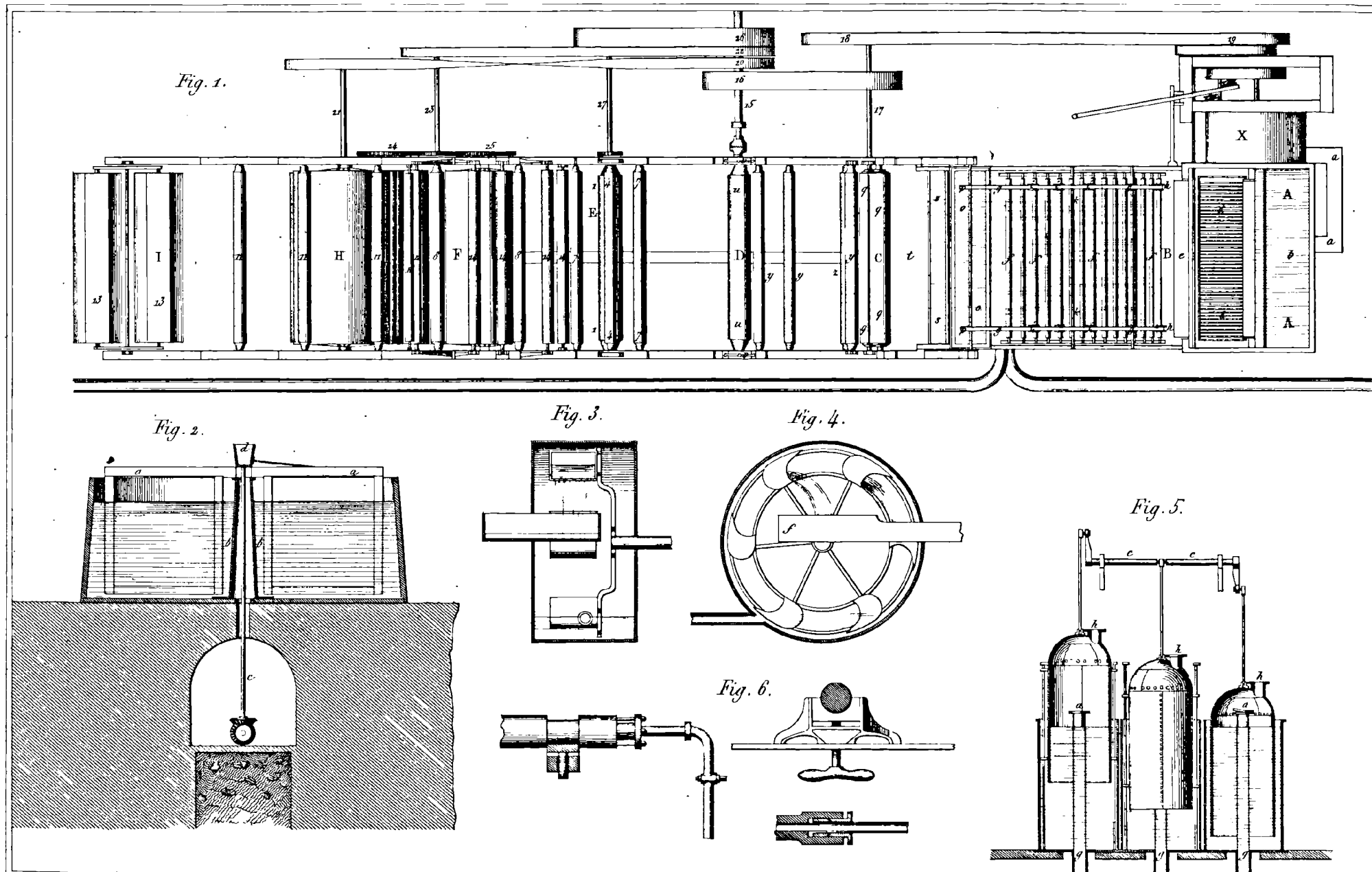
Gravé par V. Corvillain.

FABRICATION DU PAPIER.



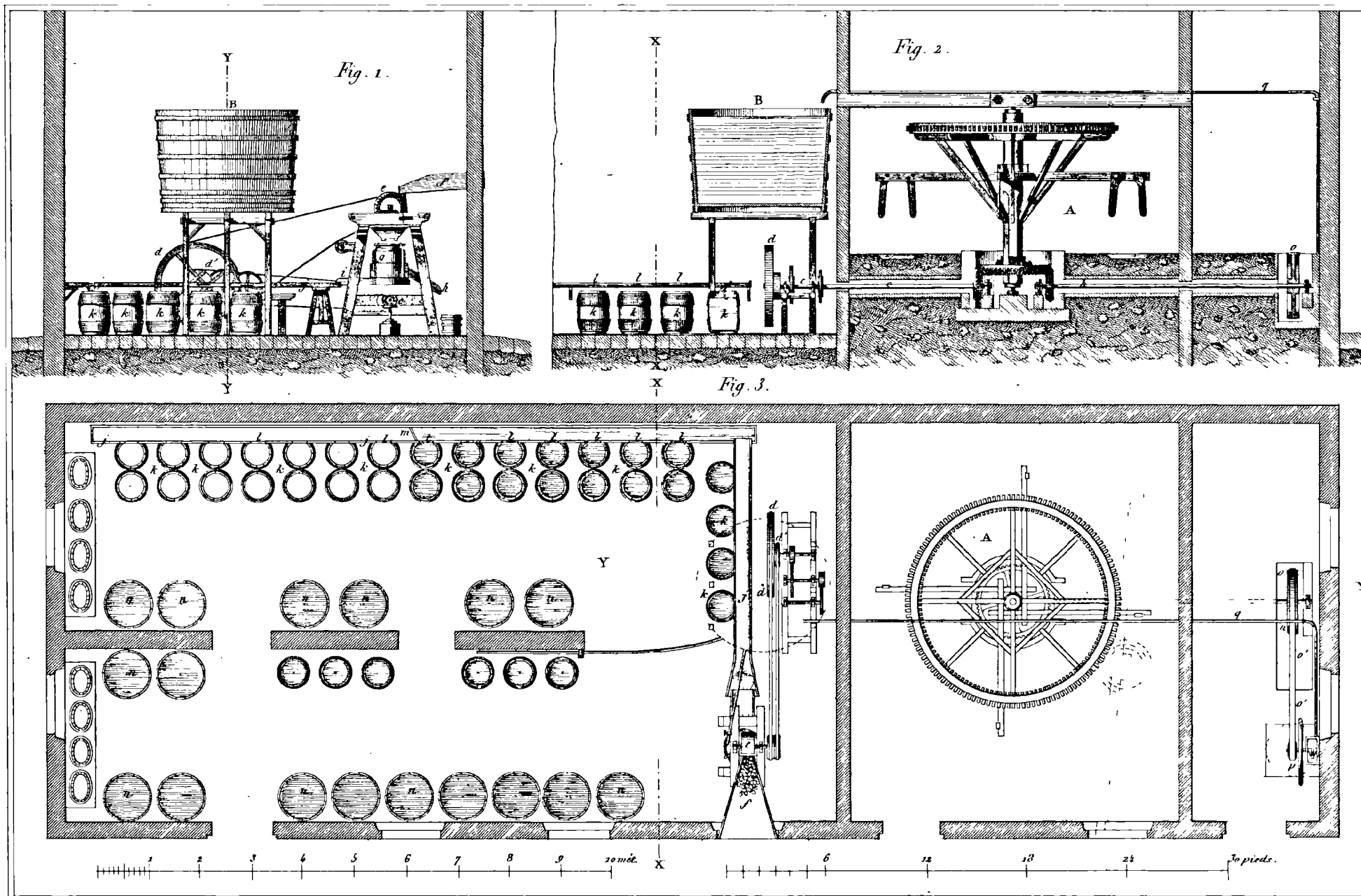
Gr. par V. Carillon.

FABRICATION DU PAPIER.



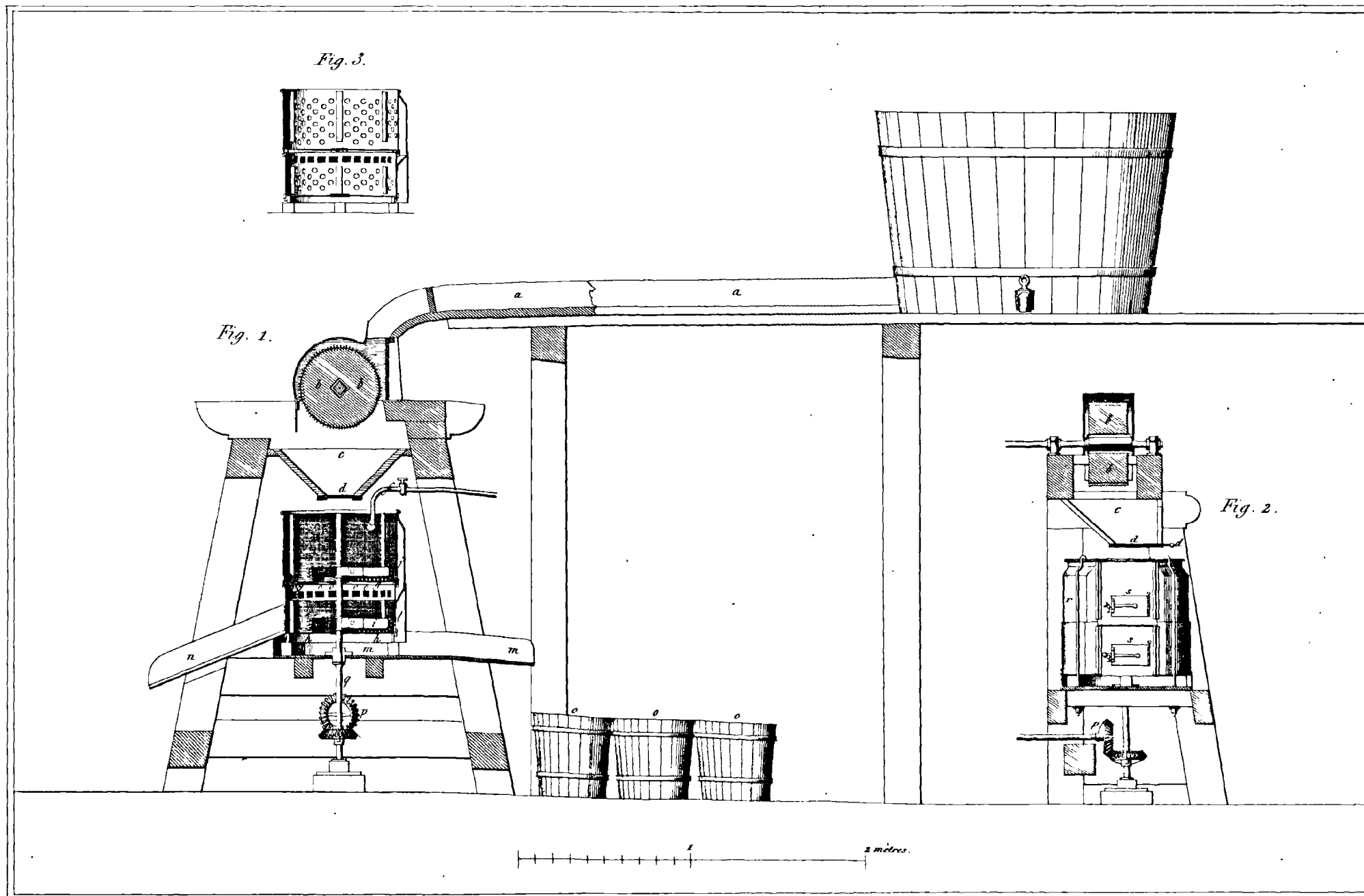
Gravé par Kéroullan.

FABRICATION DU PAPIER.

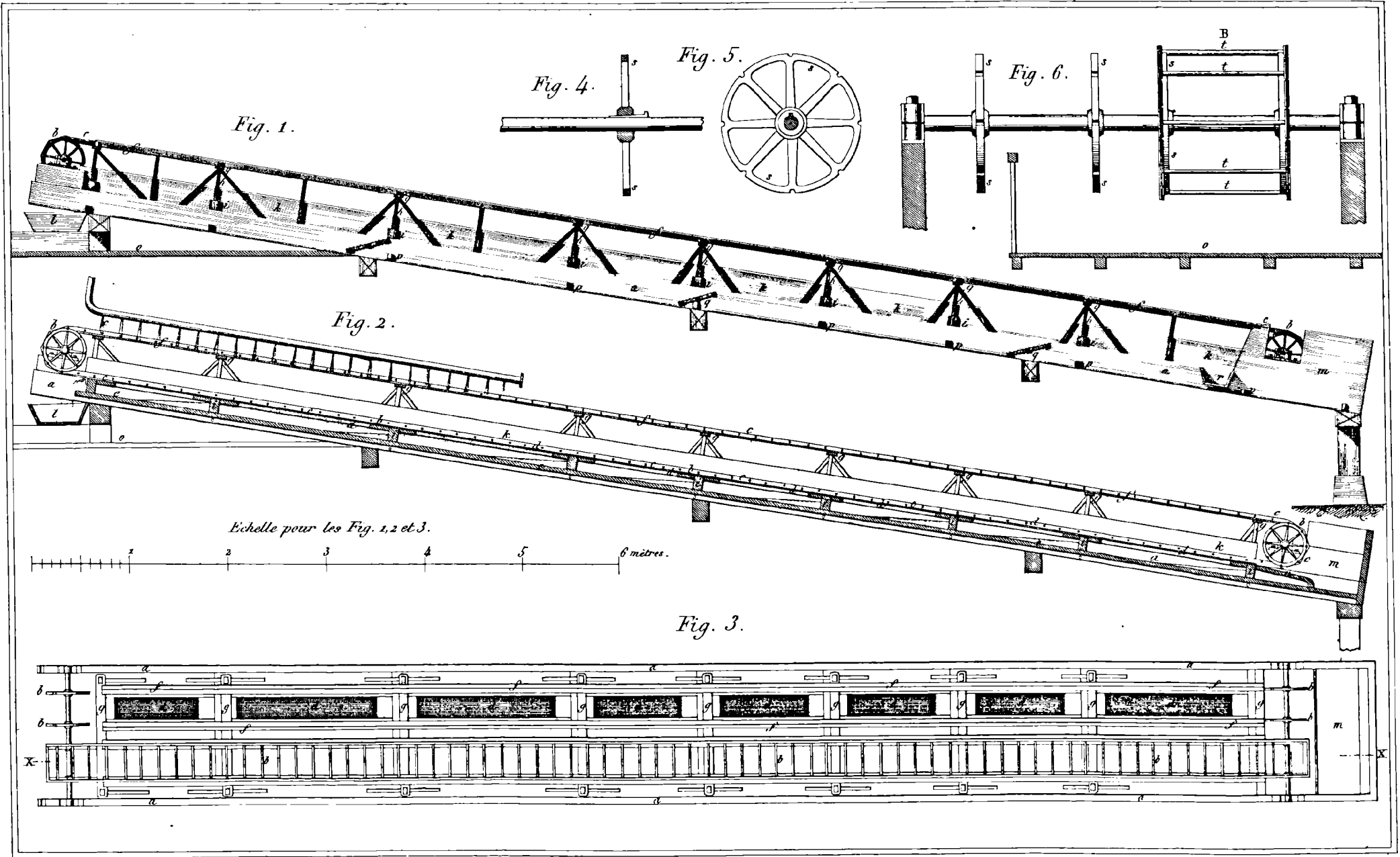


Crusé par Kerswillan

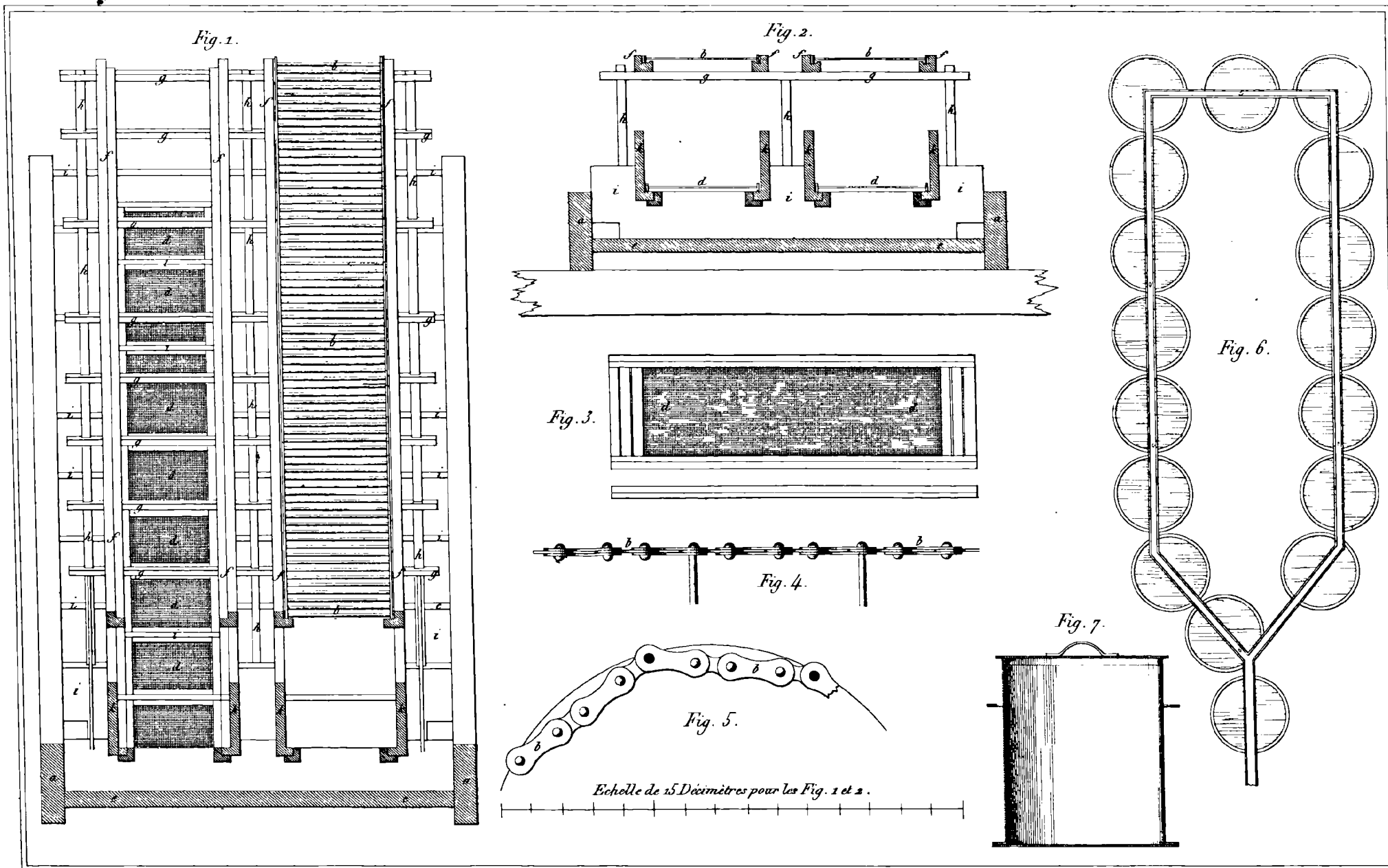
EXTRACTION DE LA FÉCULE.



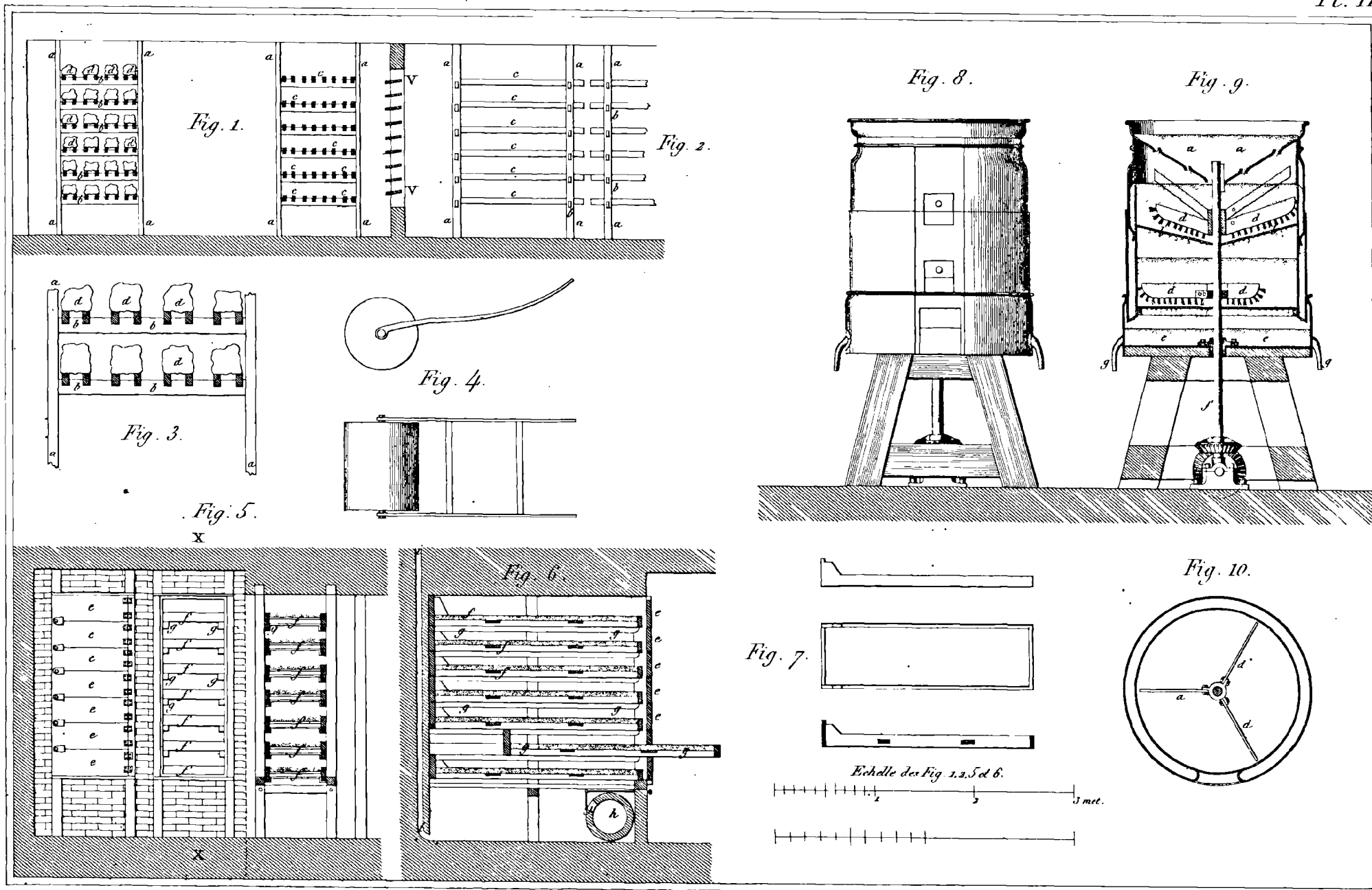
EXTRACTION DE LA FÉCULE.



EXTRACTION DE LA FÉCULE.

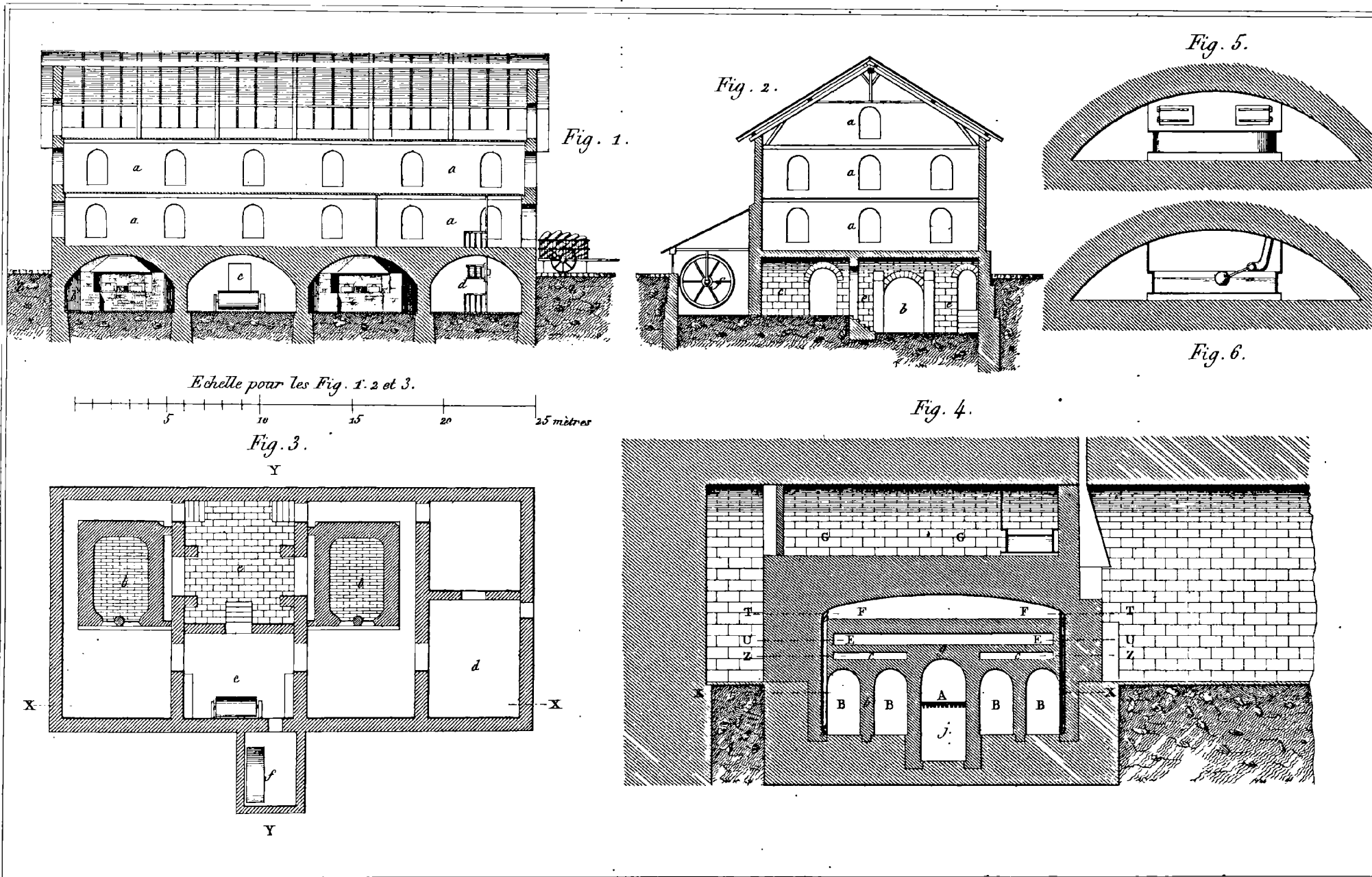


EXTRACTION DE LA FÉCULE.



Gravé par V. Corrollan.

EXTRACTION DE LA FÉCULE.



Cross par H. Corblin.

BOULANGERIE ET FOUR AÉROTHÉRIE.

Fig. 1.

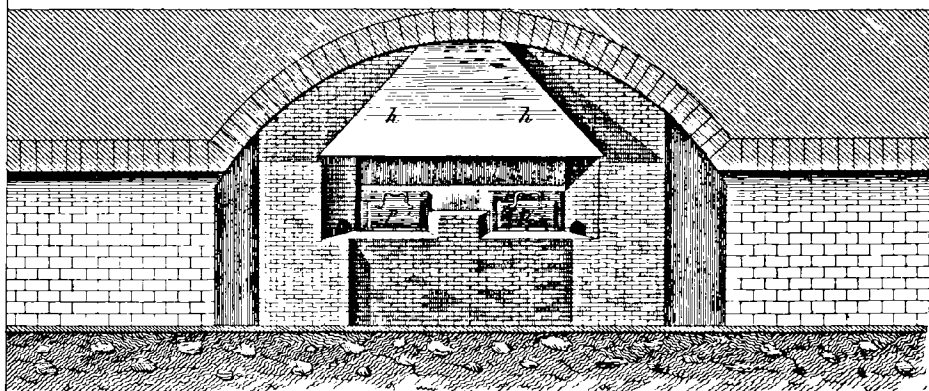


Fig. 2.

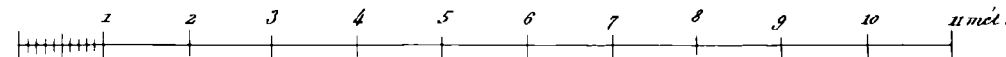
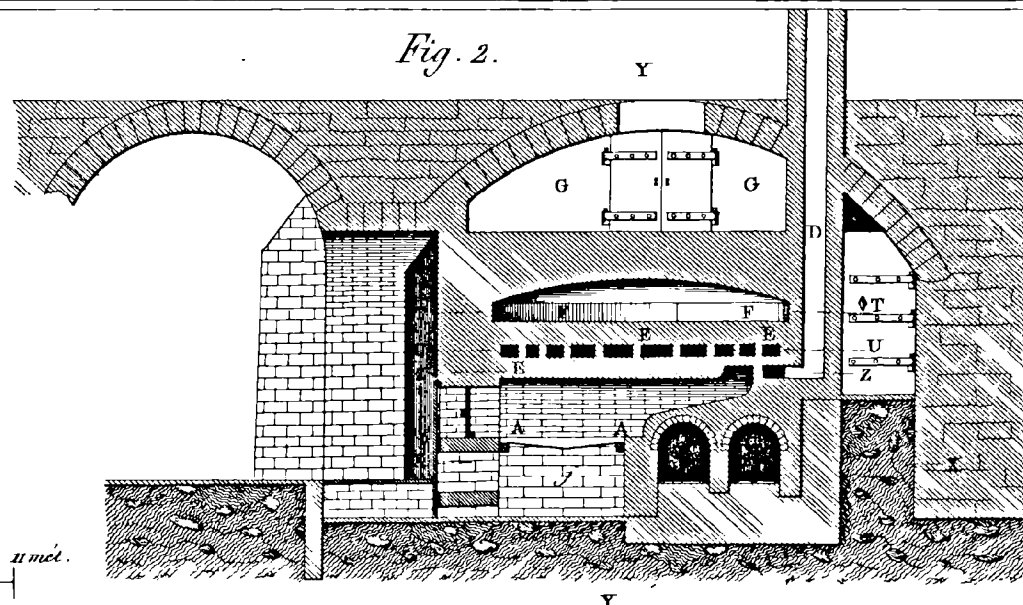


Fig. 3.

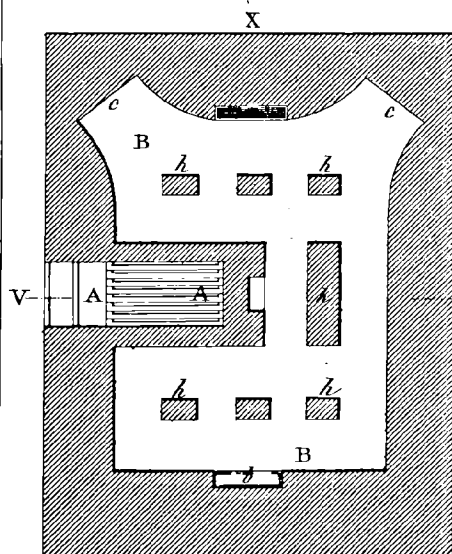


Fig. 4.

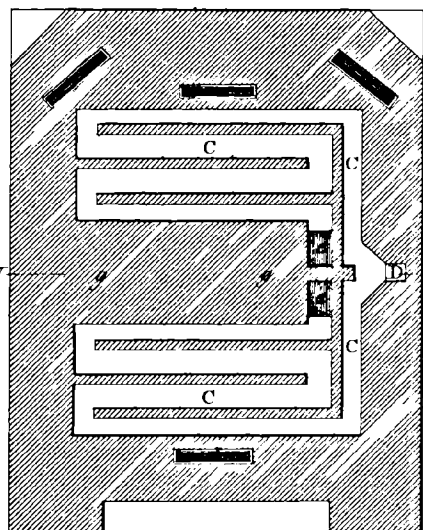


Fig. 5.

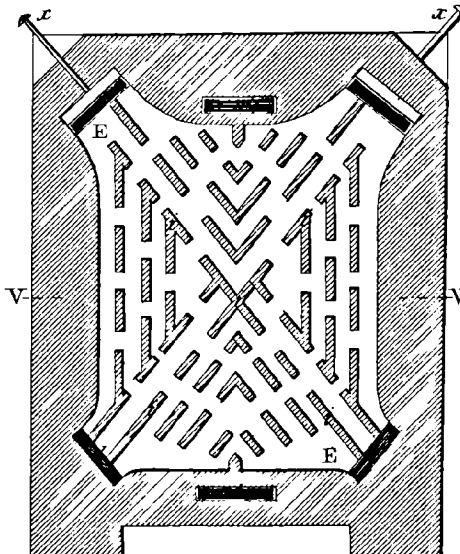
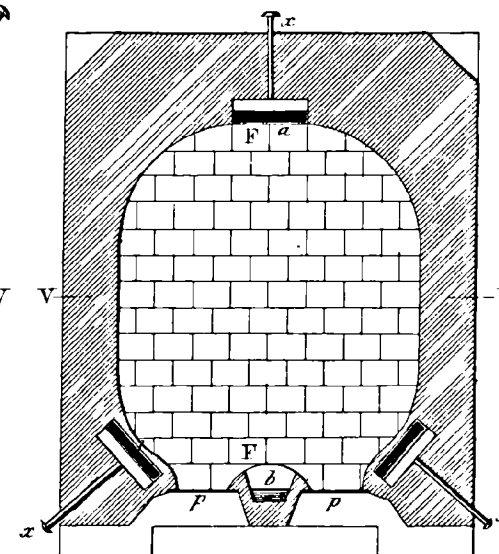
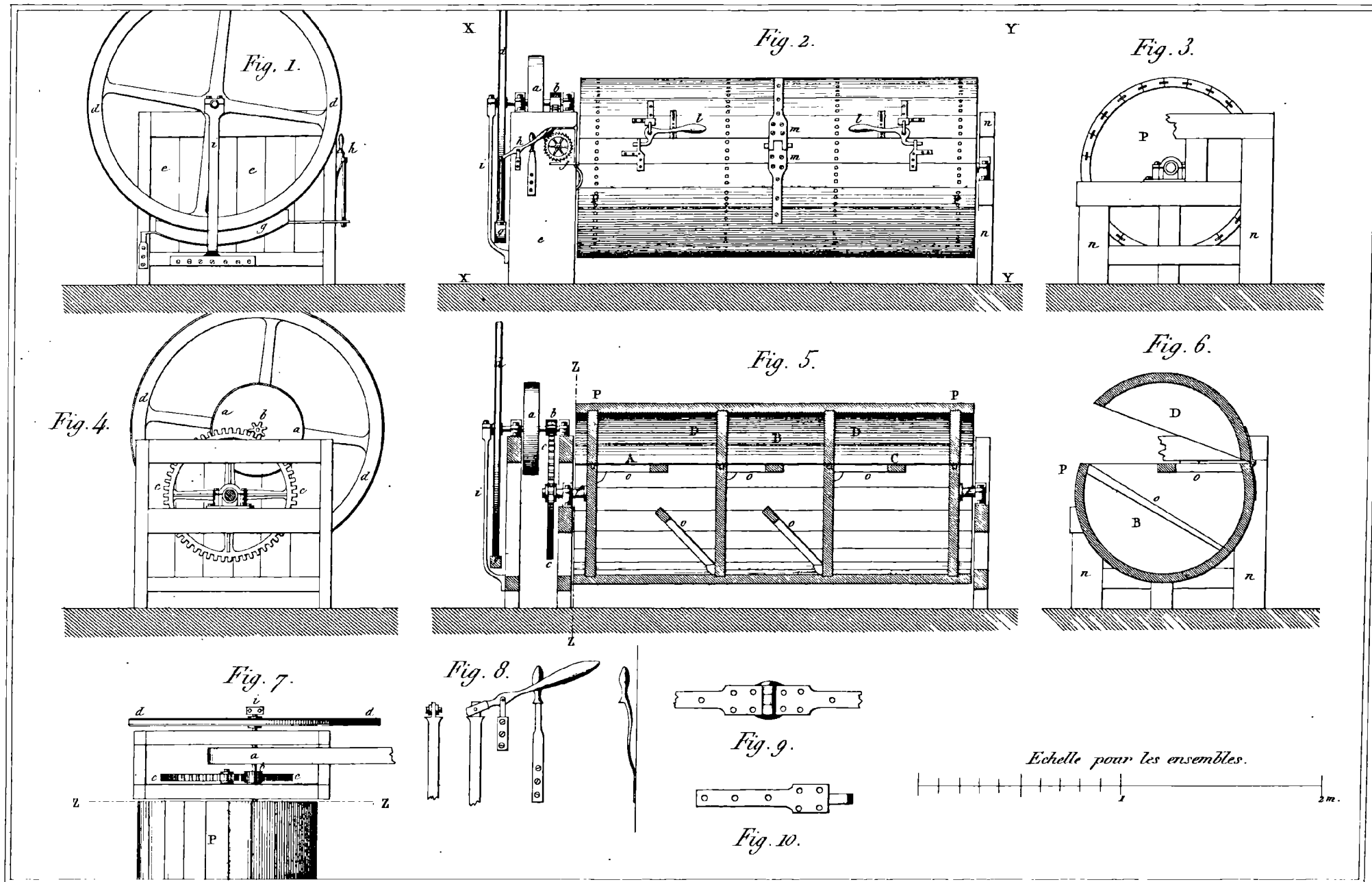


Fig. 6.



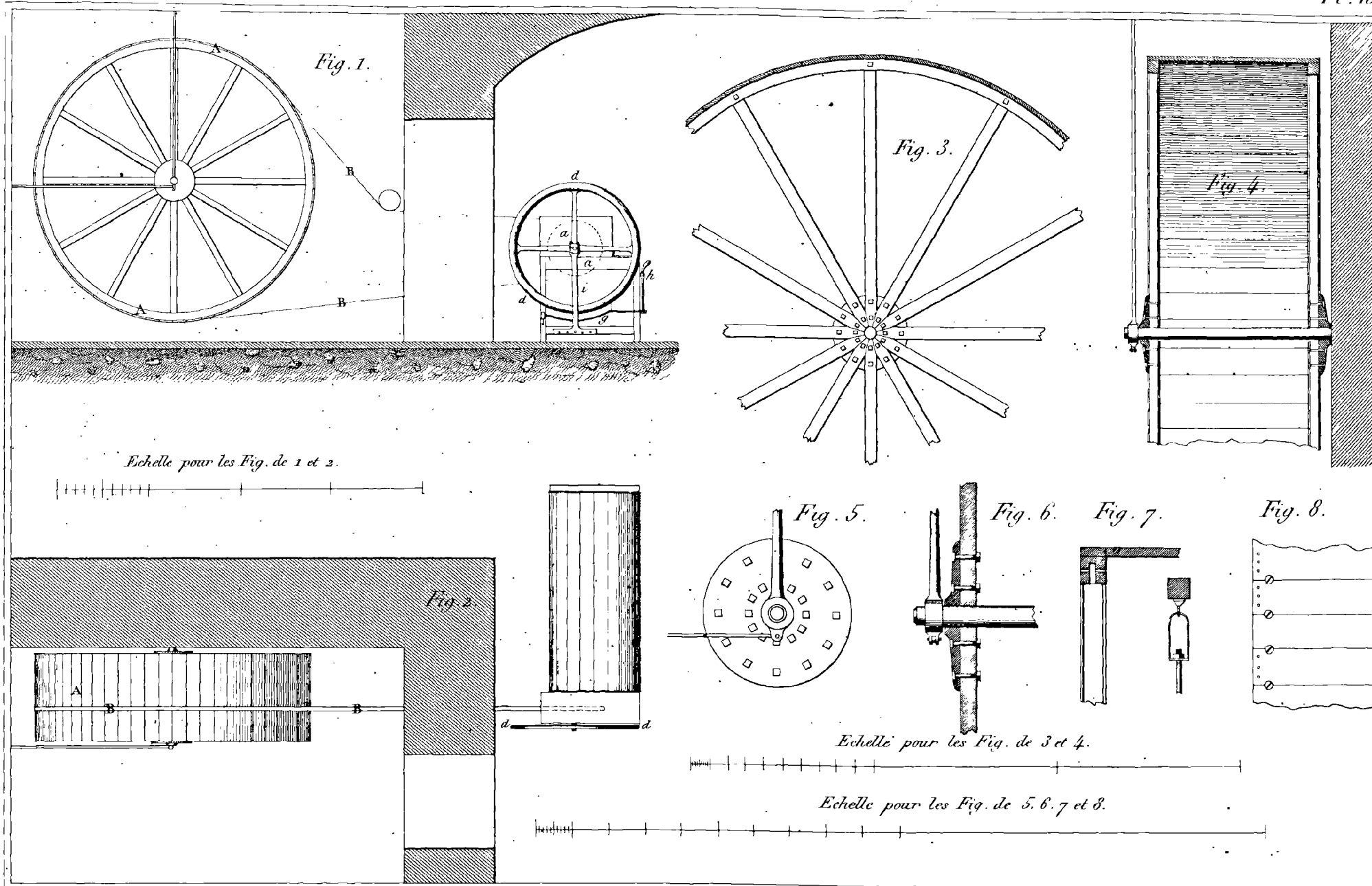
Gravé par V. Goussier.

FOUR AÉROTHERMIQUE.



Dessiné par V. Goussier

PÉTRIN MÉCANIQUE.



Gravé par V. Corrollan.

BOULANGERIE AÉROTHERMIE.

Fig. 1.

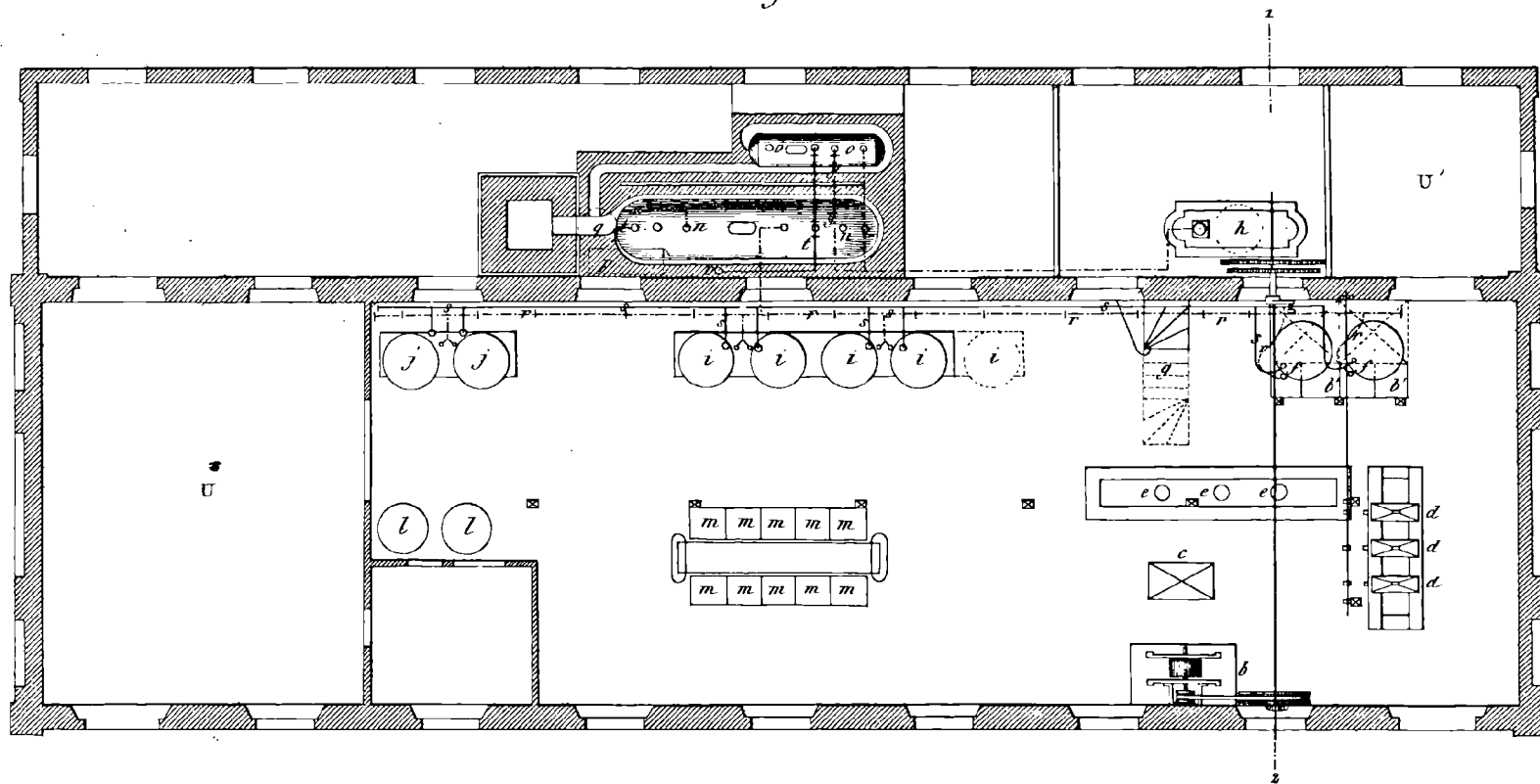
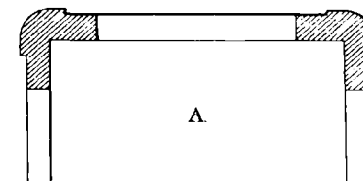
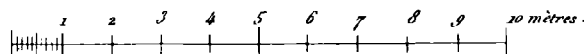
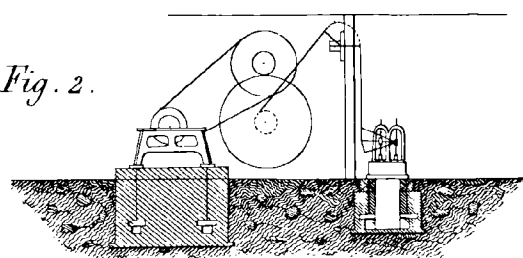
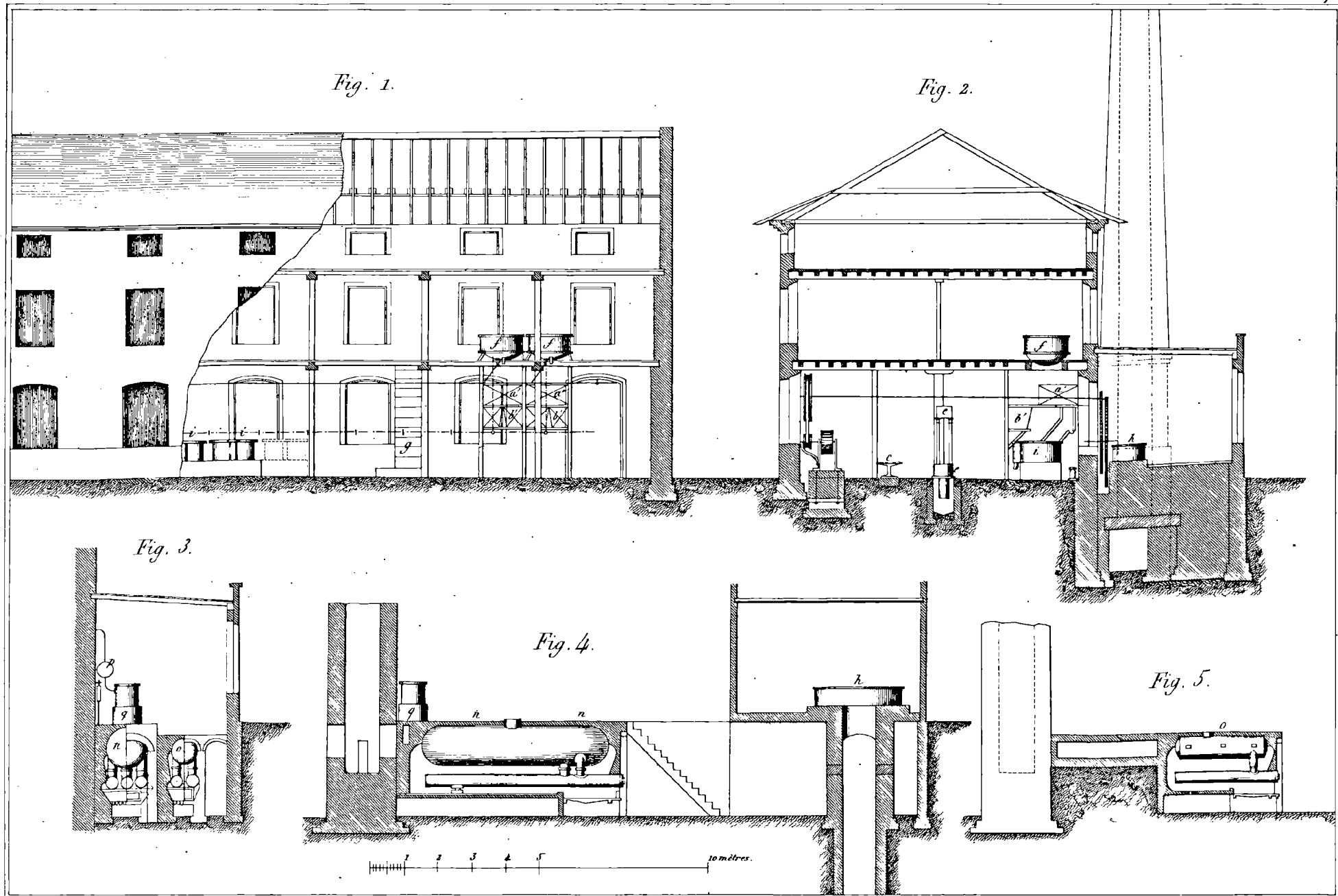


Fig. 2.



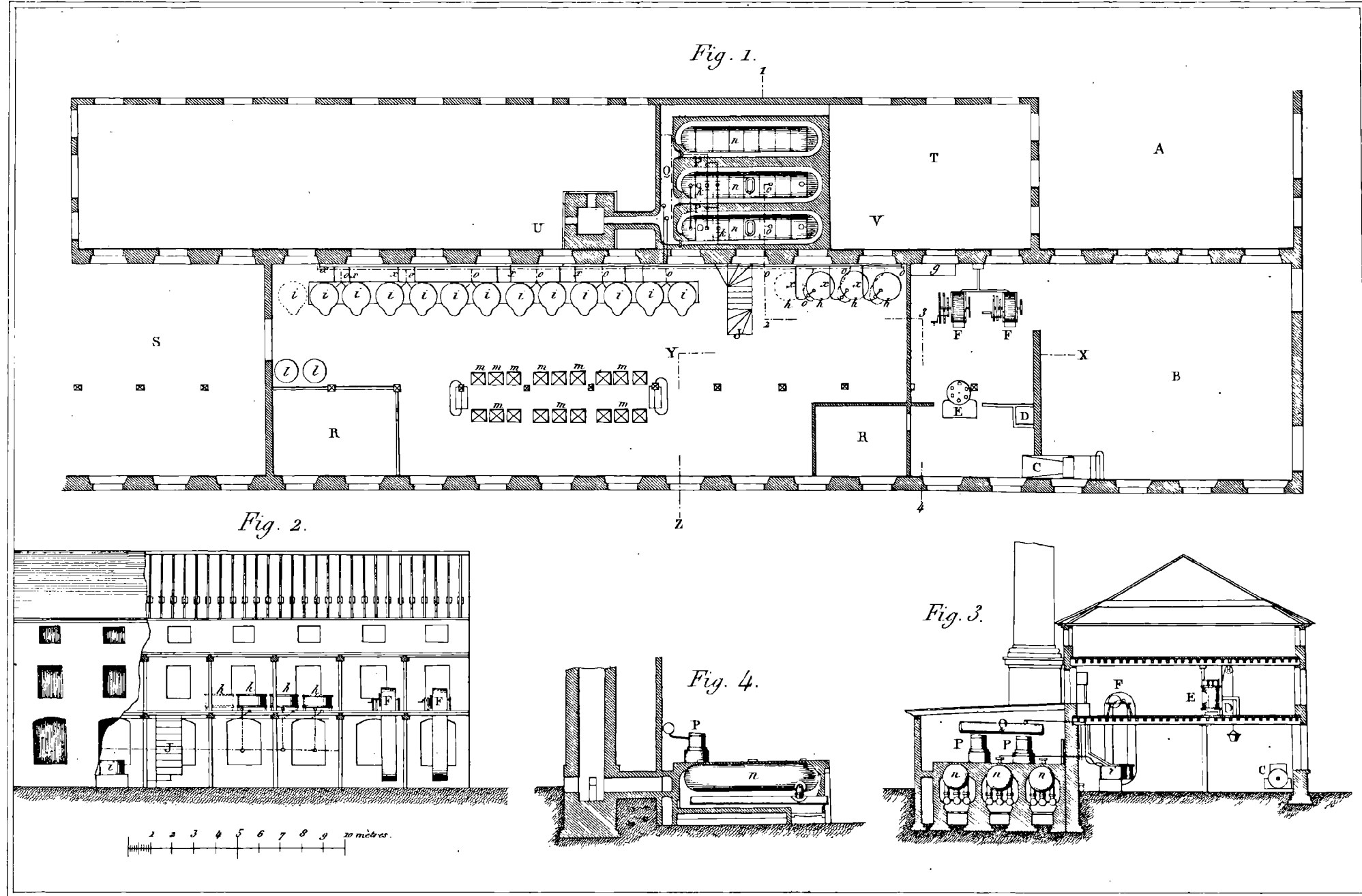
Gravé par V. Goussier

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



Gravé par P. Courville.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



Gravé par V. Couvillier.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

Fig. 1.

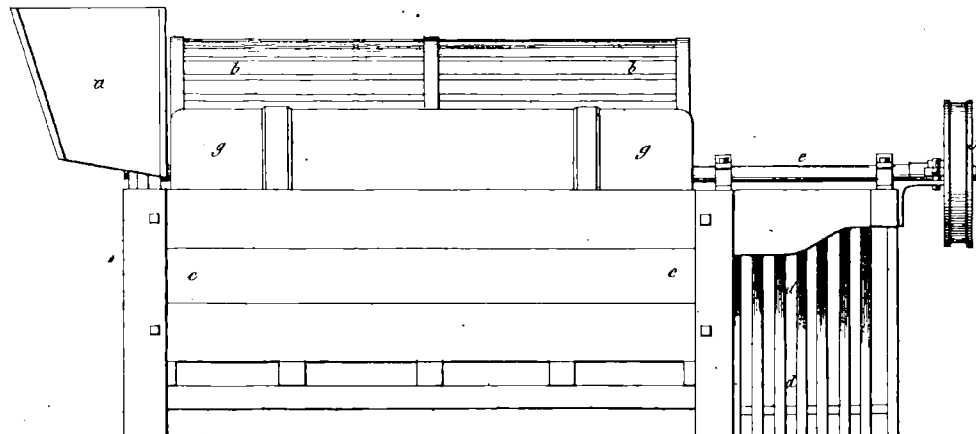


Fig. 2.

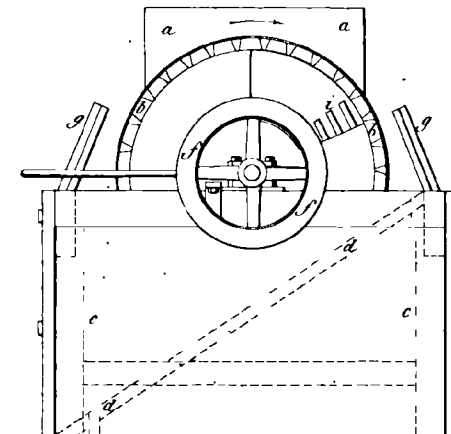


Fig. 3.

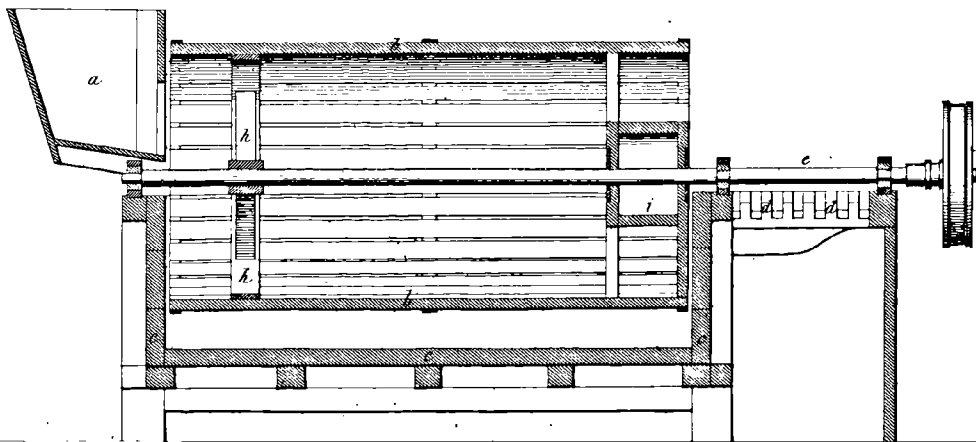
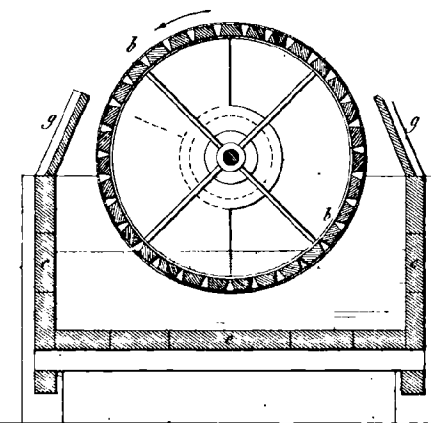


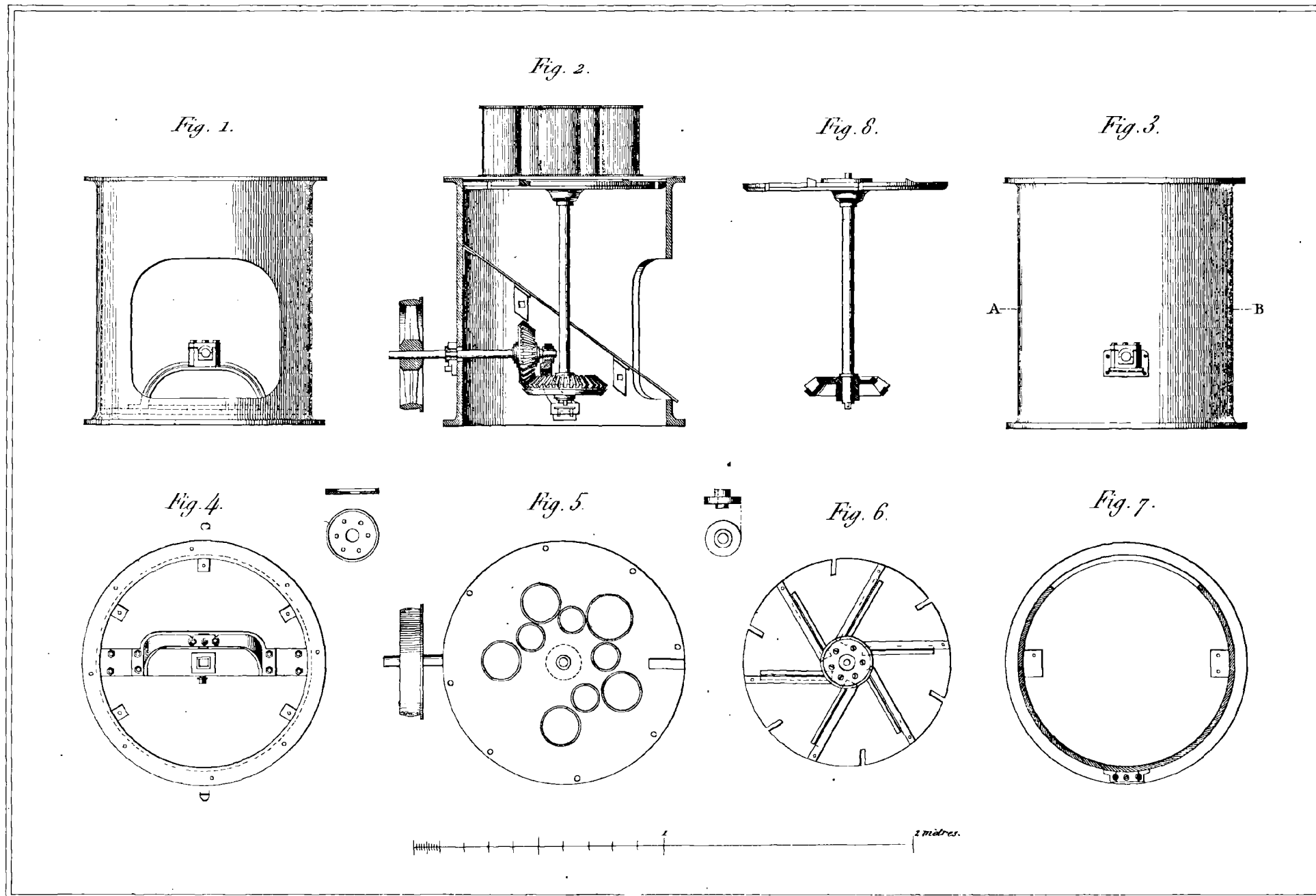
Fig. 4.



1 2 3 mètres.

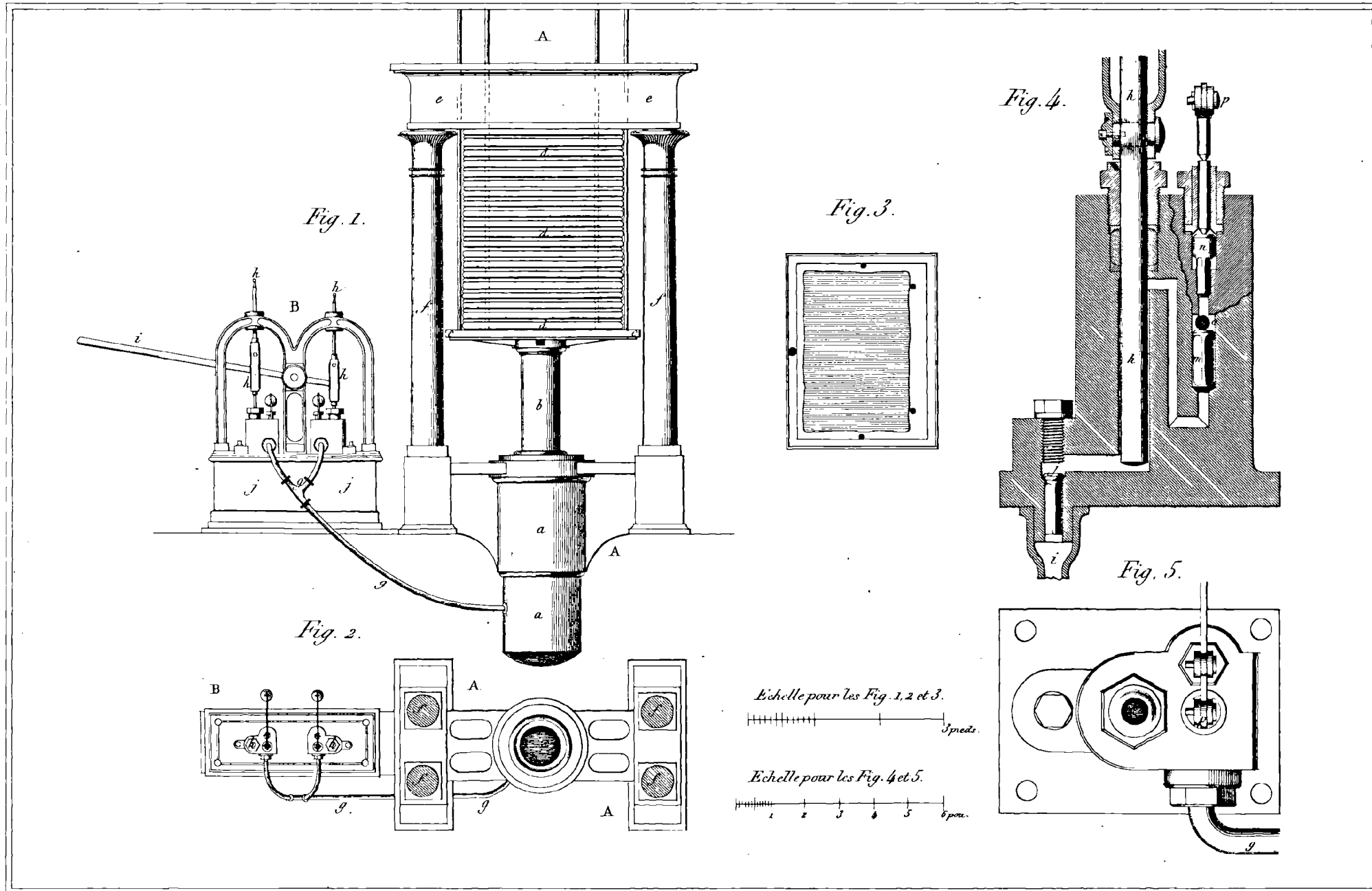
Gravé par V. Corvillan.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

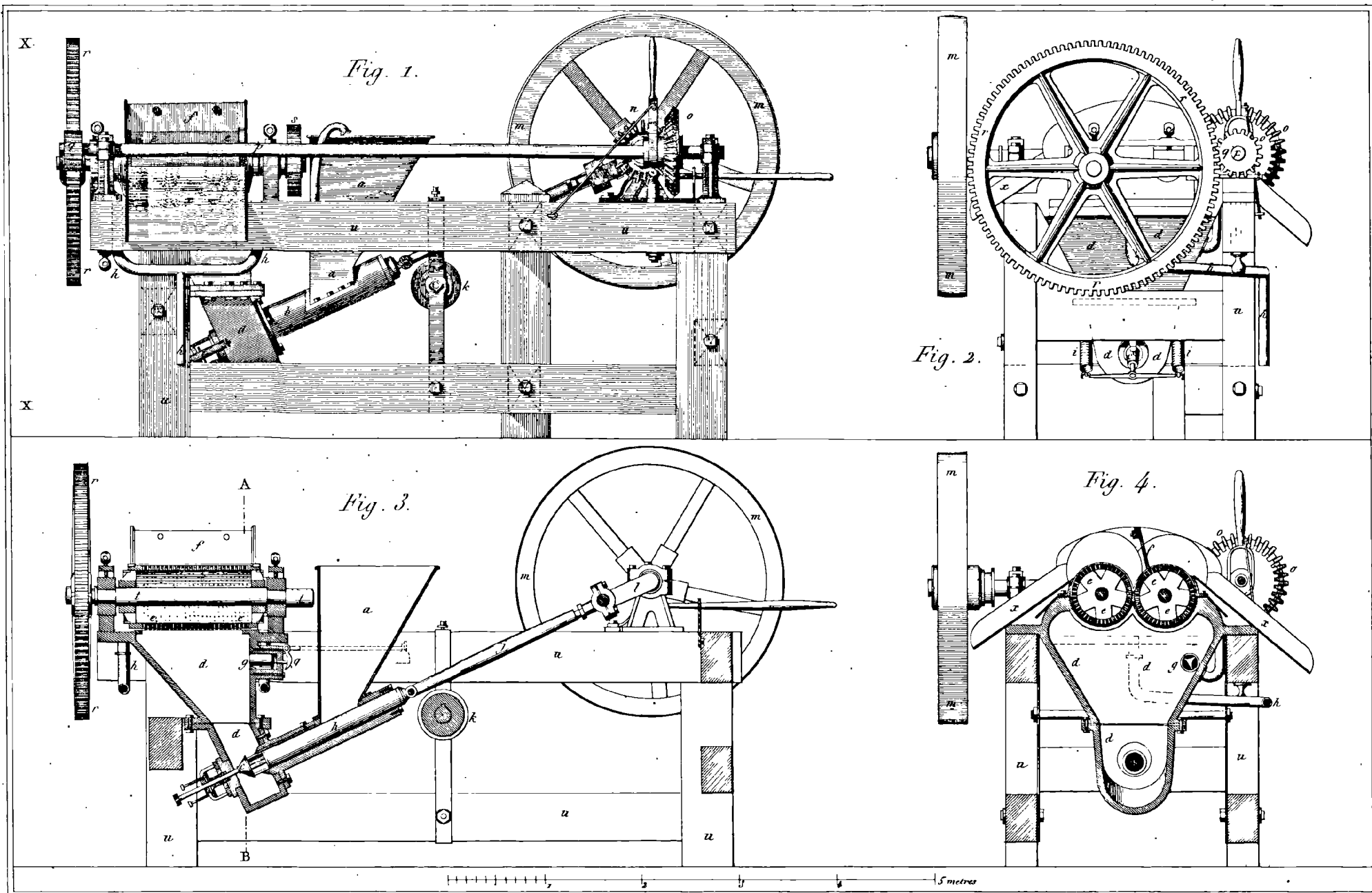


Gravé par V. Corvillain

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

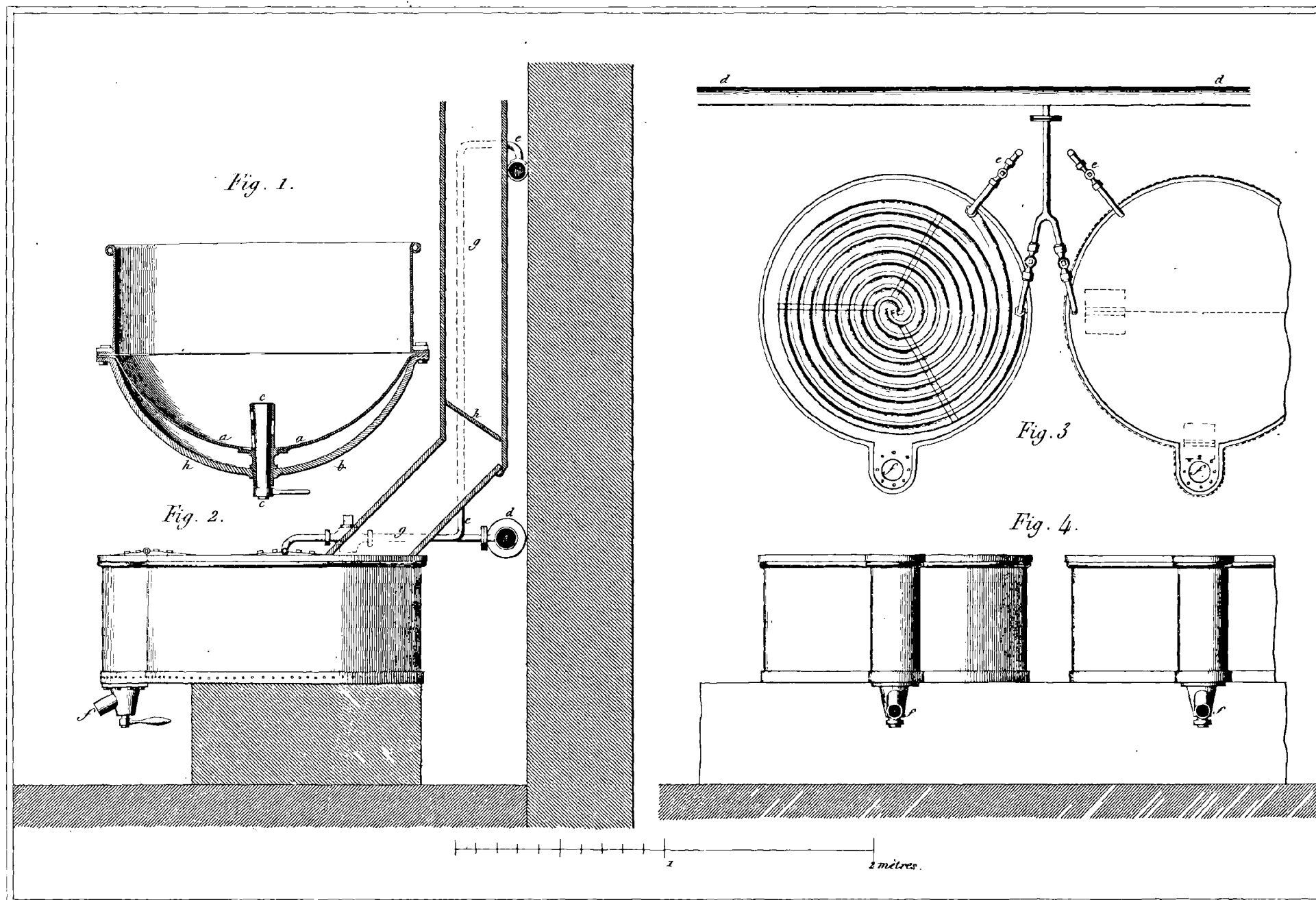


FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



Grave par V. Cornillon.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



Grise par l'ouvrier.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

Fig. 1.

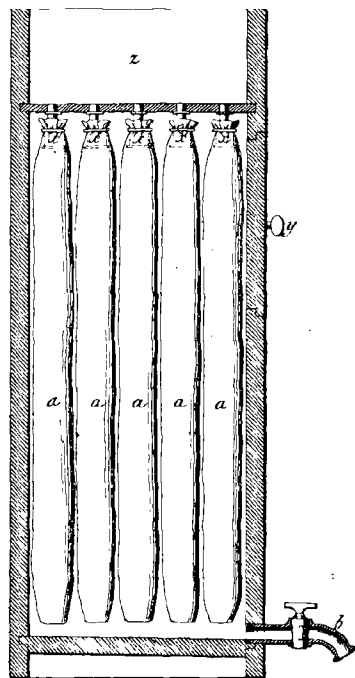


Fig. 2.

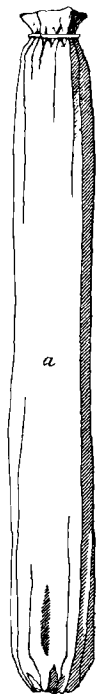


Fig. 3.

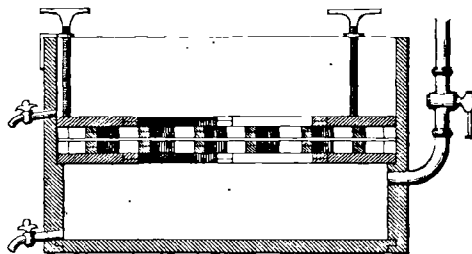


Fig. 5.

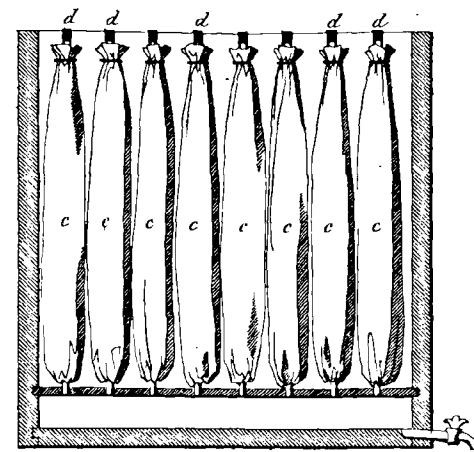


Fig. 4.

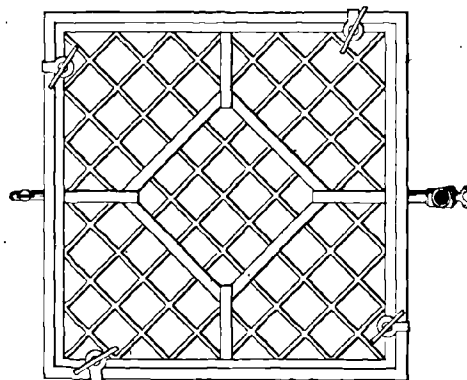


Fig. 6.

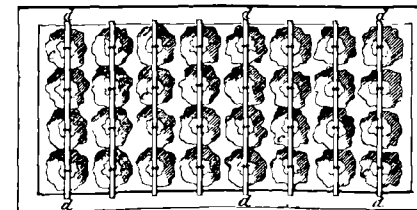


Fig. 10.

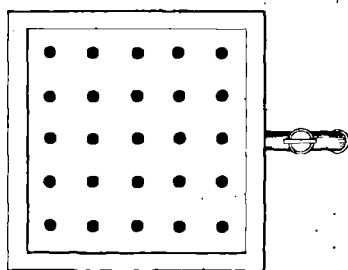


Fig. 9.

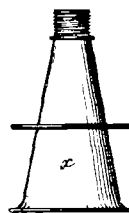


Fig. 8.

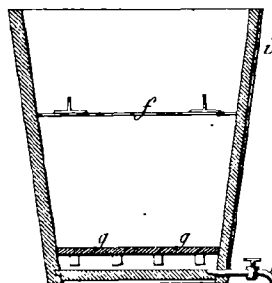
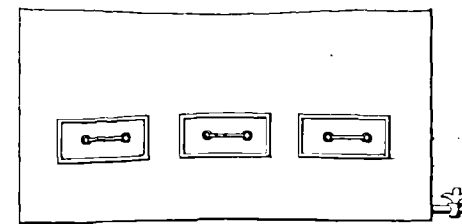


Fig. 7.

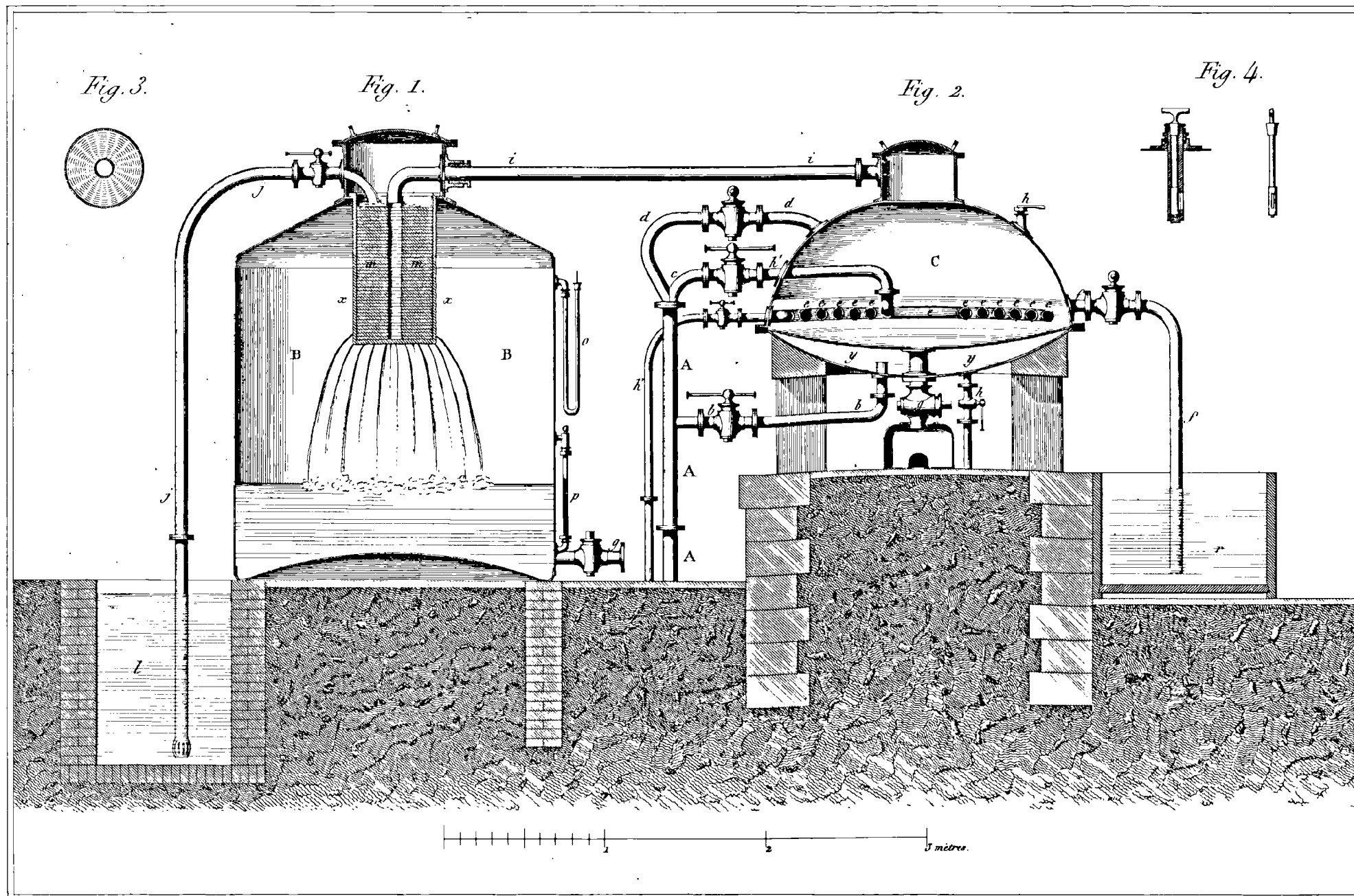


Echelle pour les Fig. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 10.



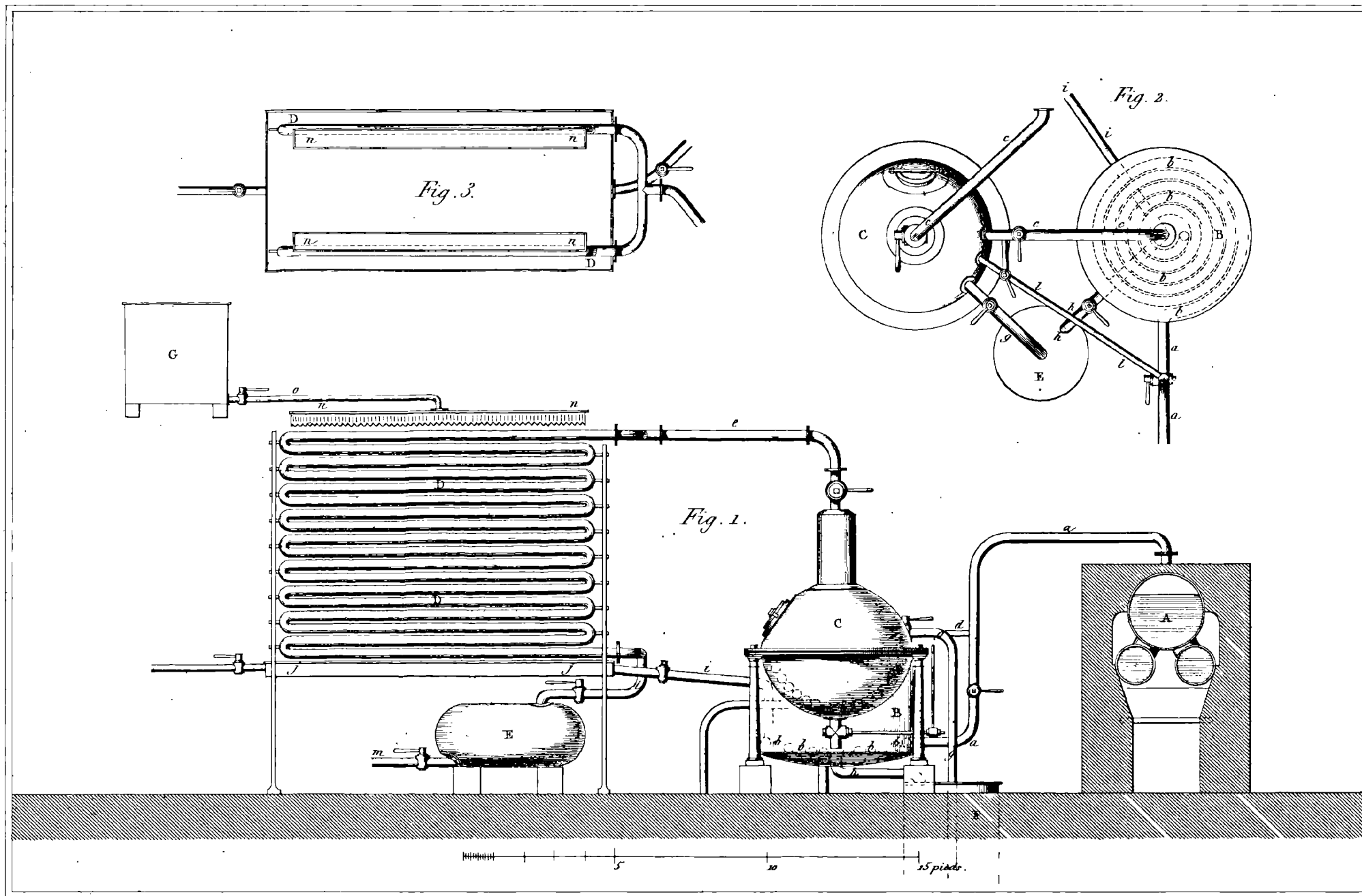
Gravé par V. Corrollan

FABRICATION DU SUCRE.



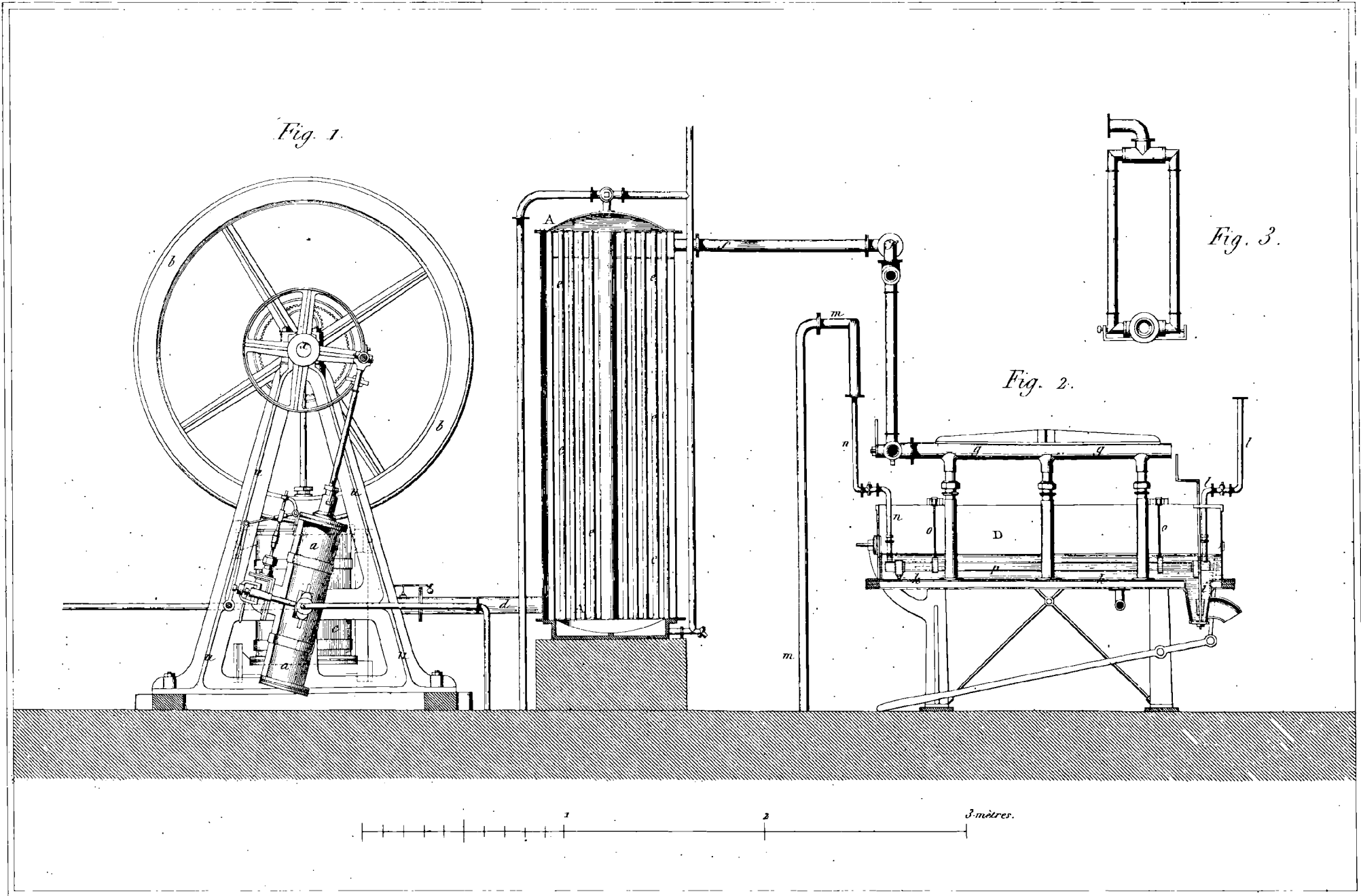
Grave par V. Corvillain.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



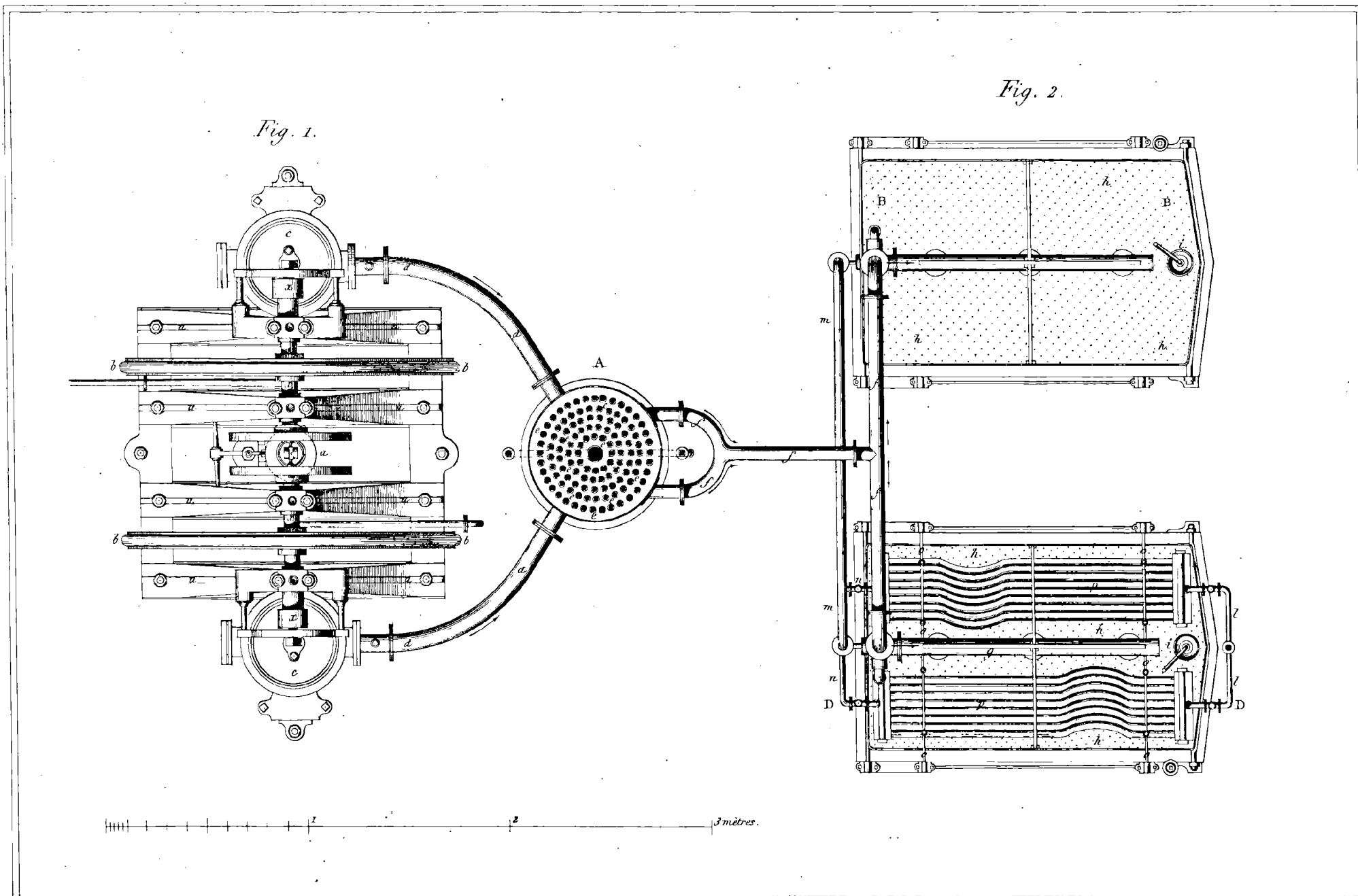
Gravé par P. Courvilleaux

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



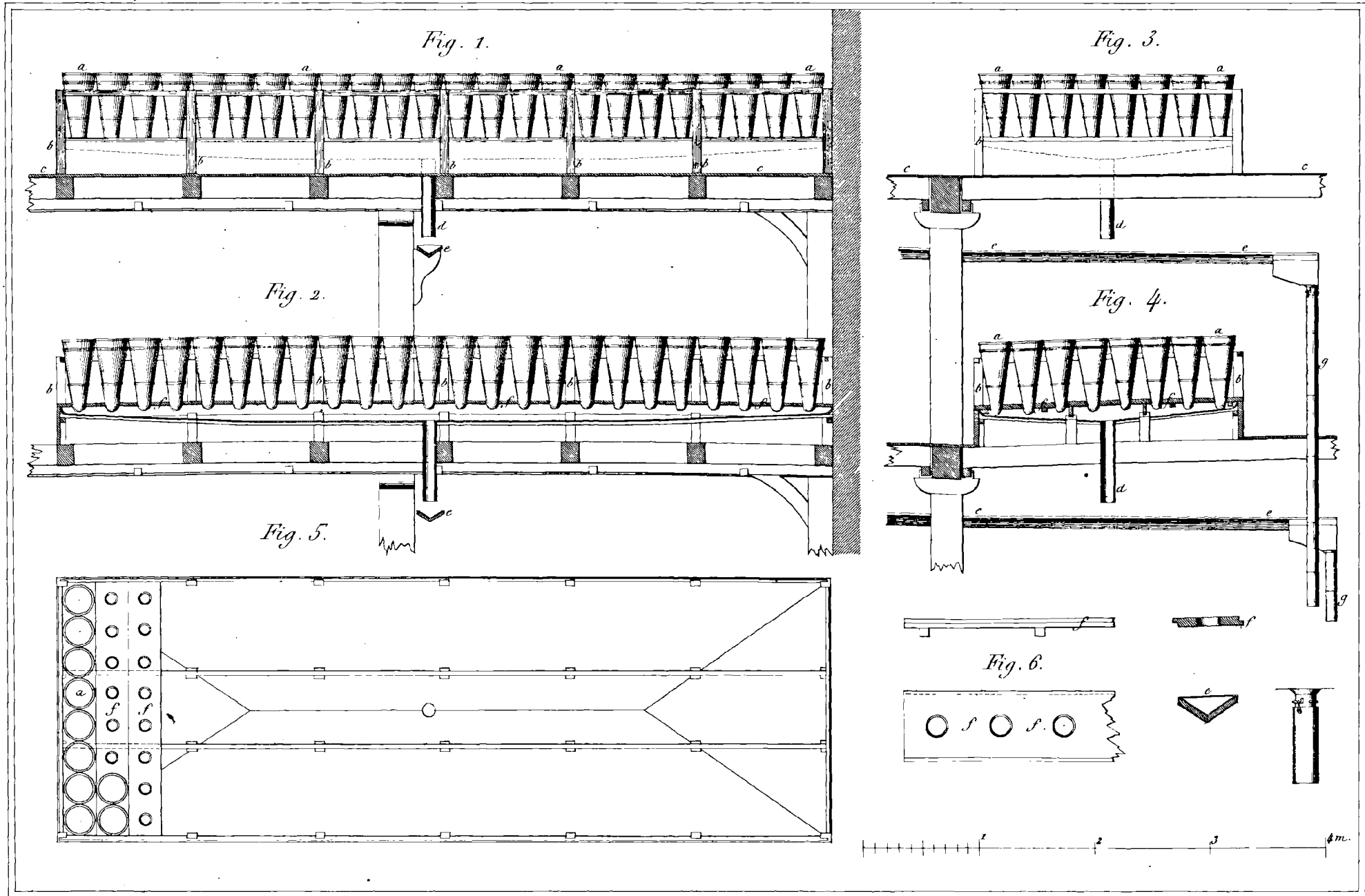
Gravé par V. Carvillein.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.



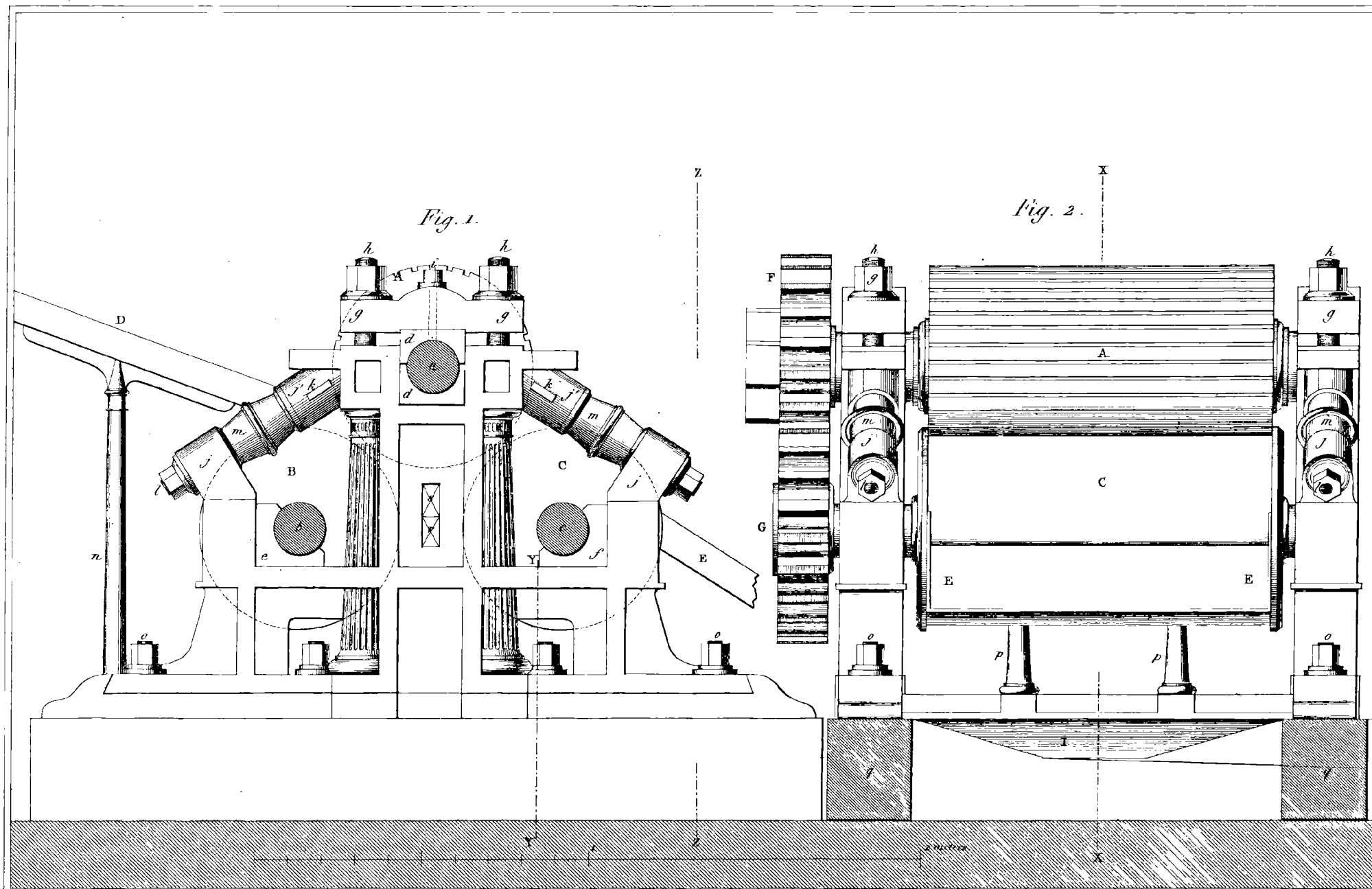
FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

Construit par V. Corvillain.

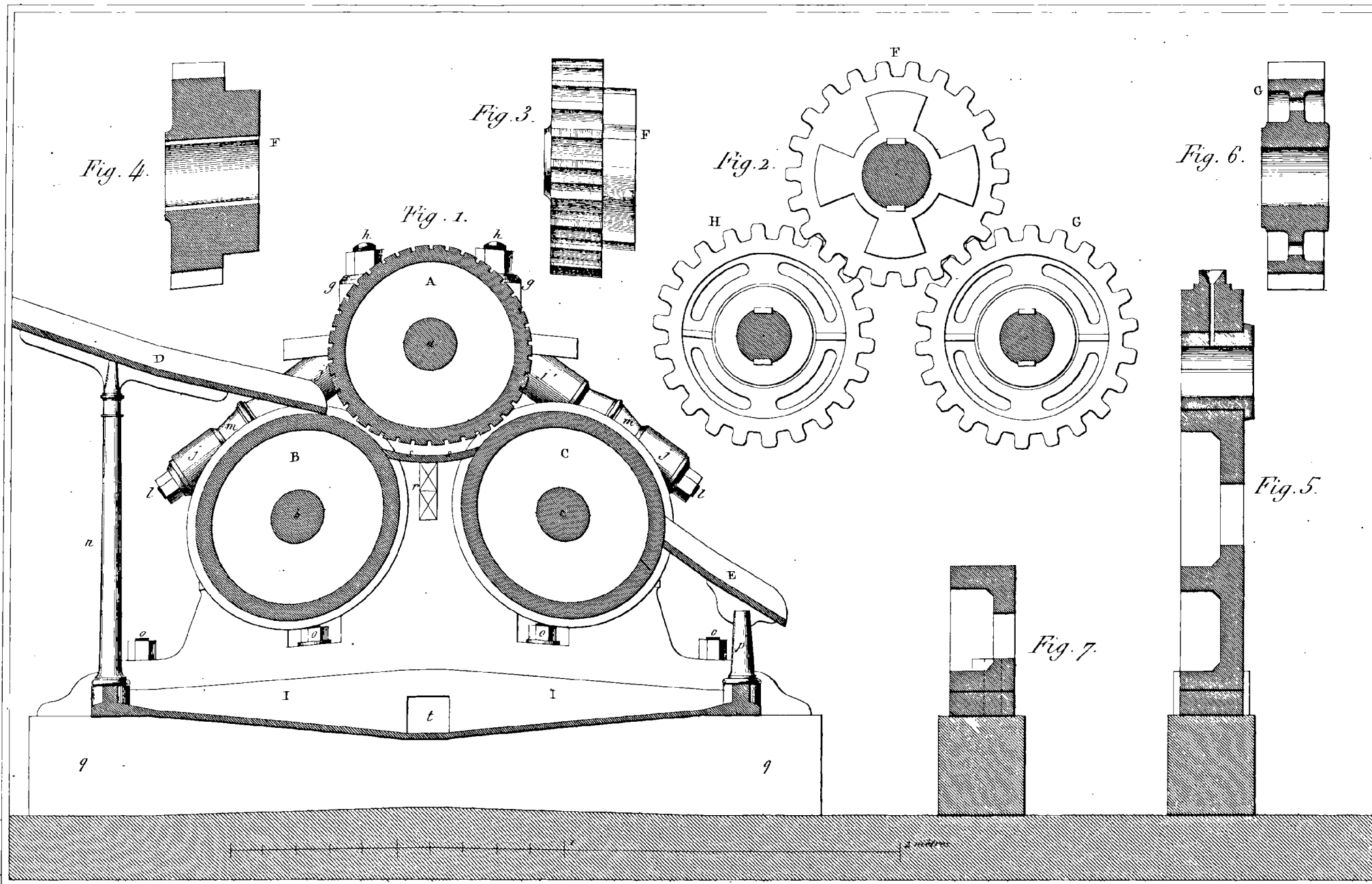


Gravé par V. Corvillain.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE.

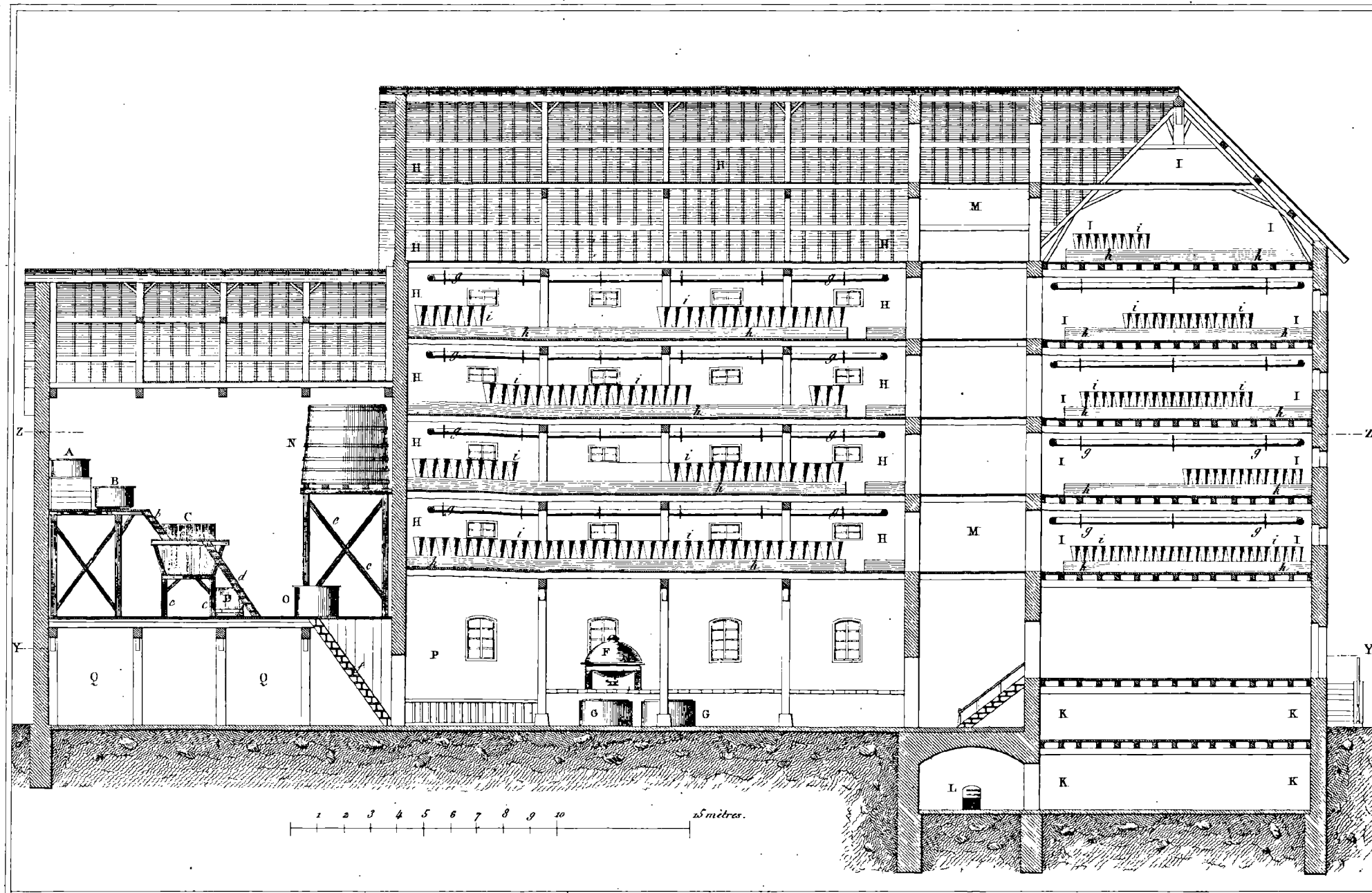


FABRICATION DU SUCRE DE CANNES.



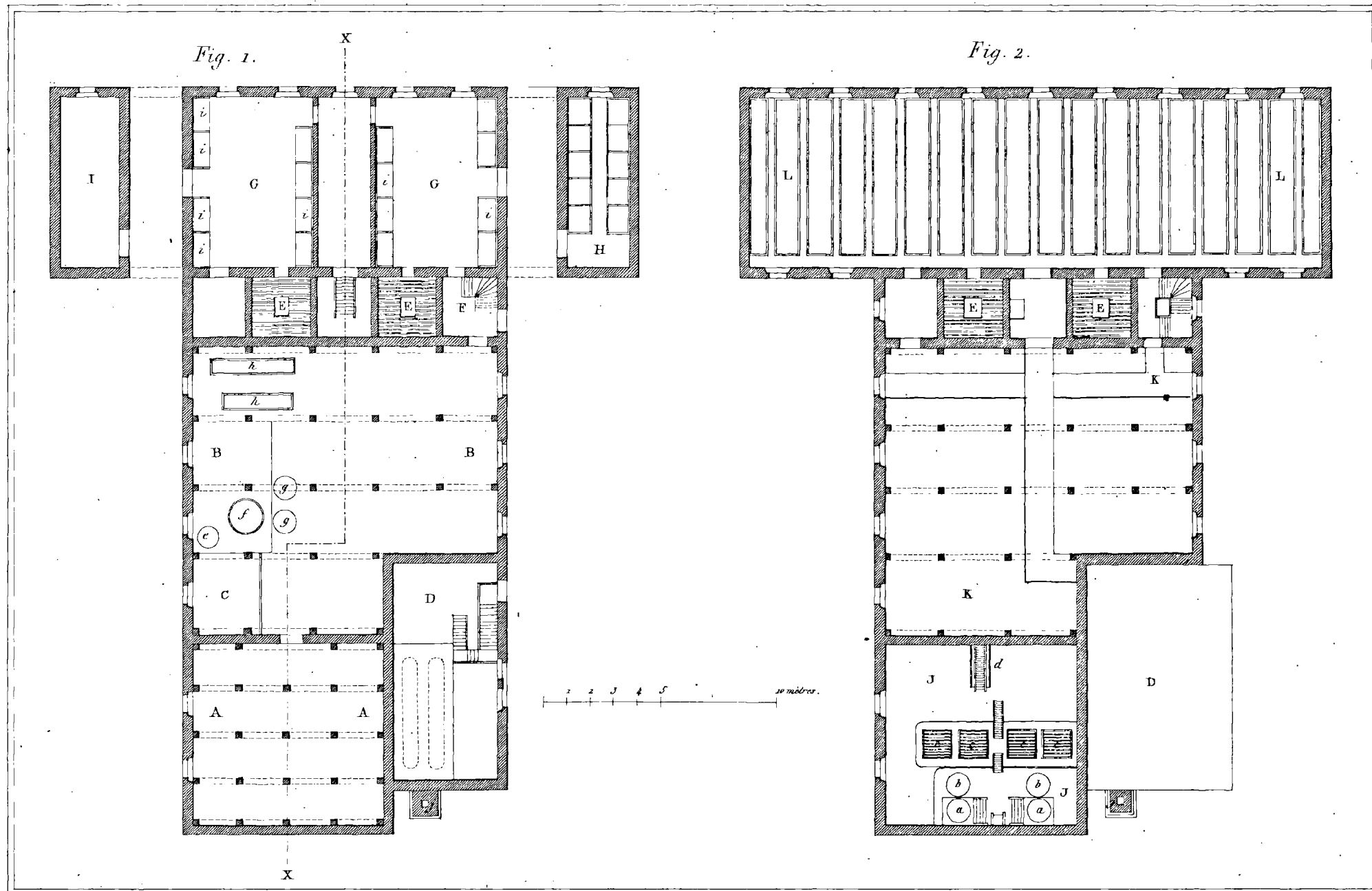
Gravé par V. Corvillain.

FABRICATION DU SUCRE DE CANNES.

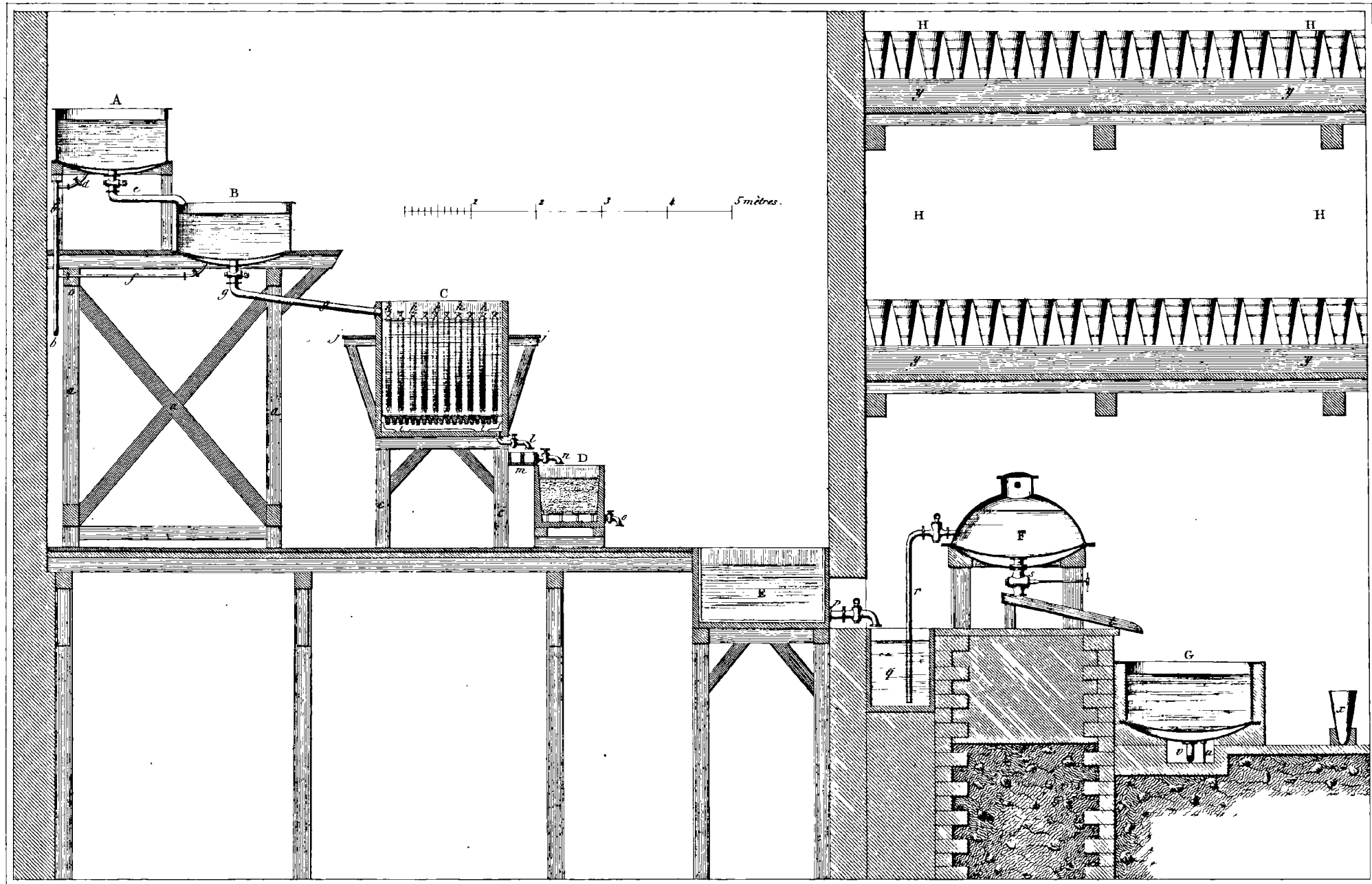


Gravé par V. Crivellan.

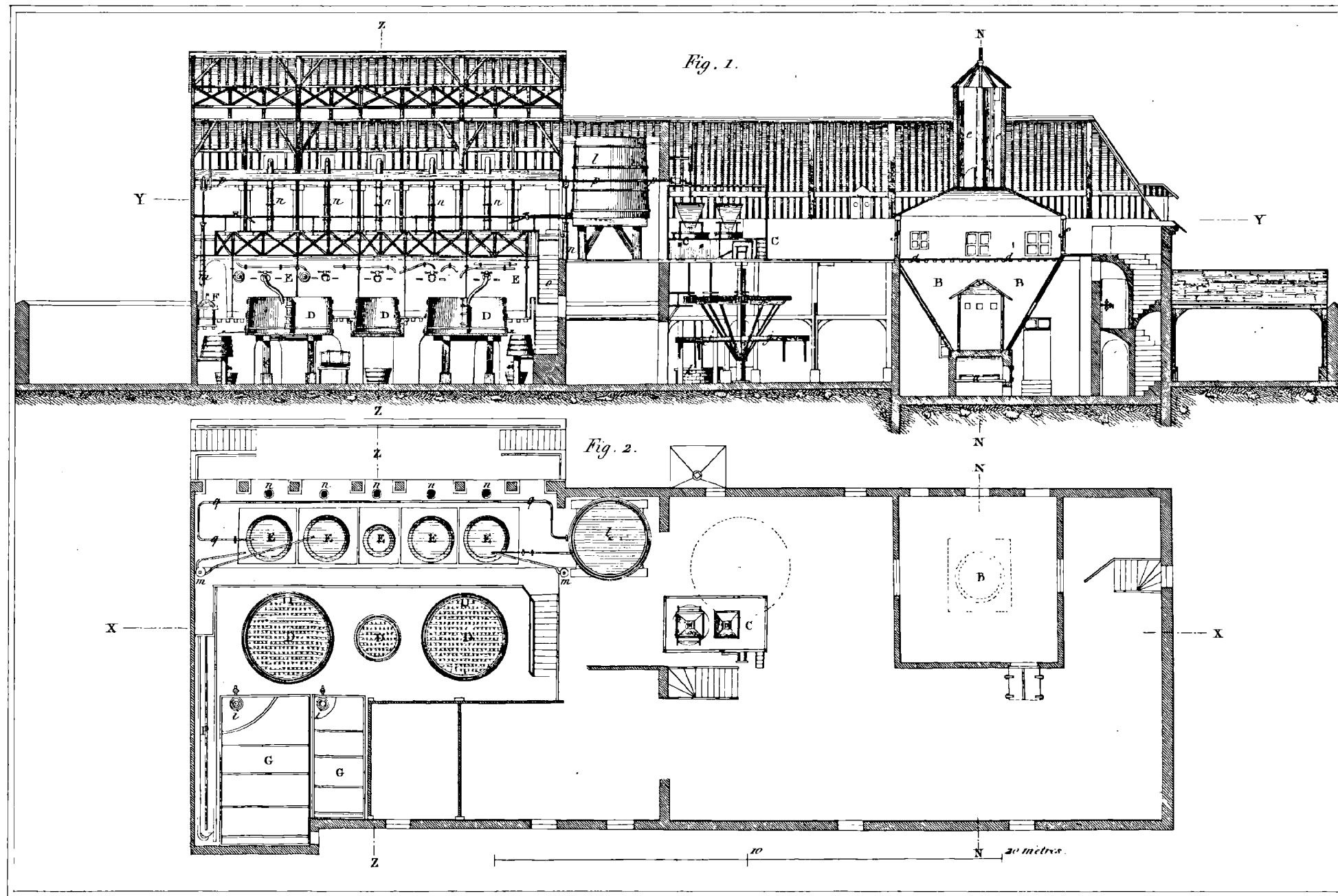
RAFFINAGE DU SUCRE.



RAFFINAGE DU SUCRE.

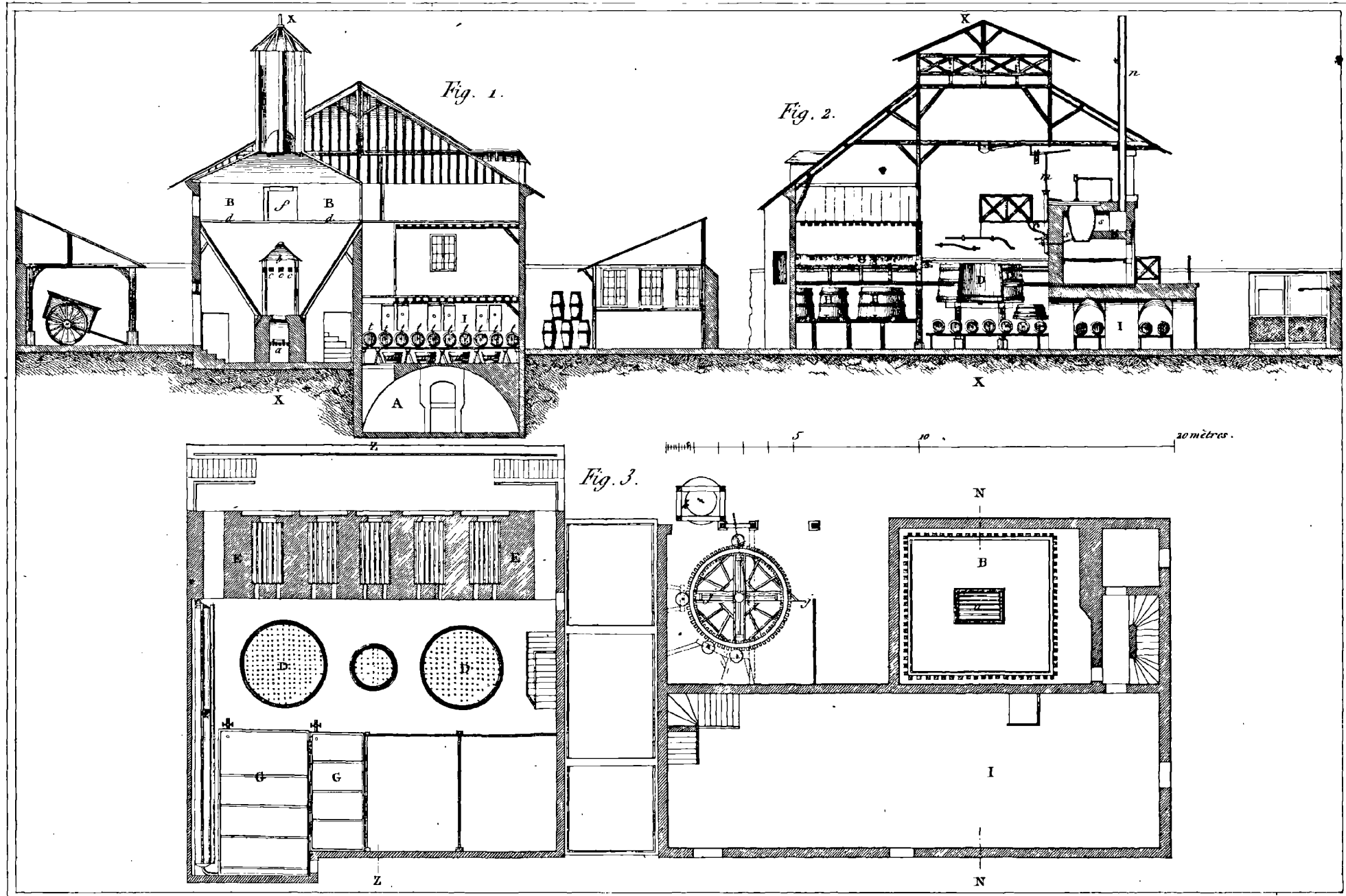


RAFFINAGE DU SUCRE.



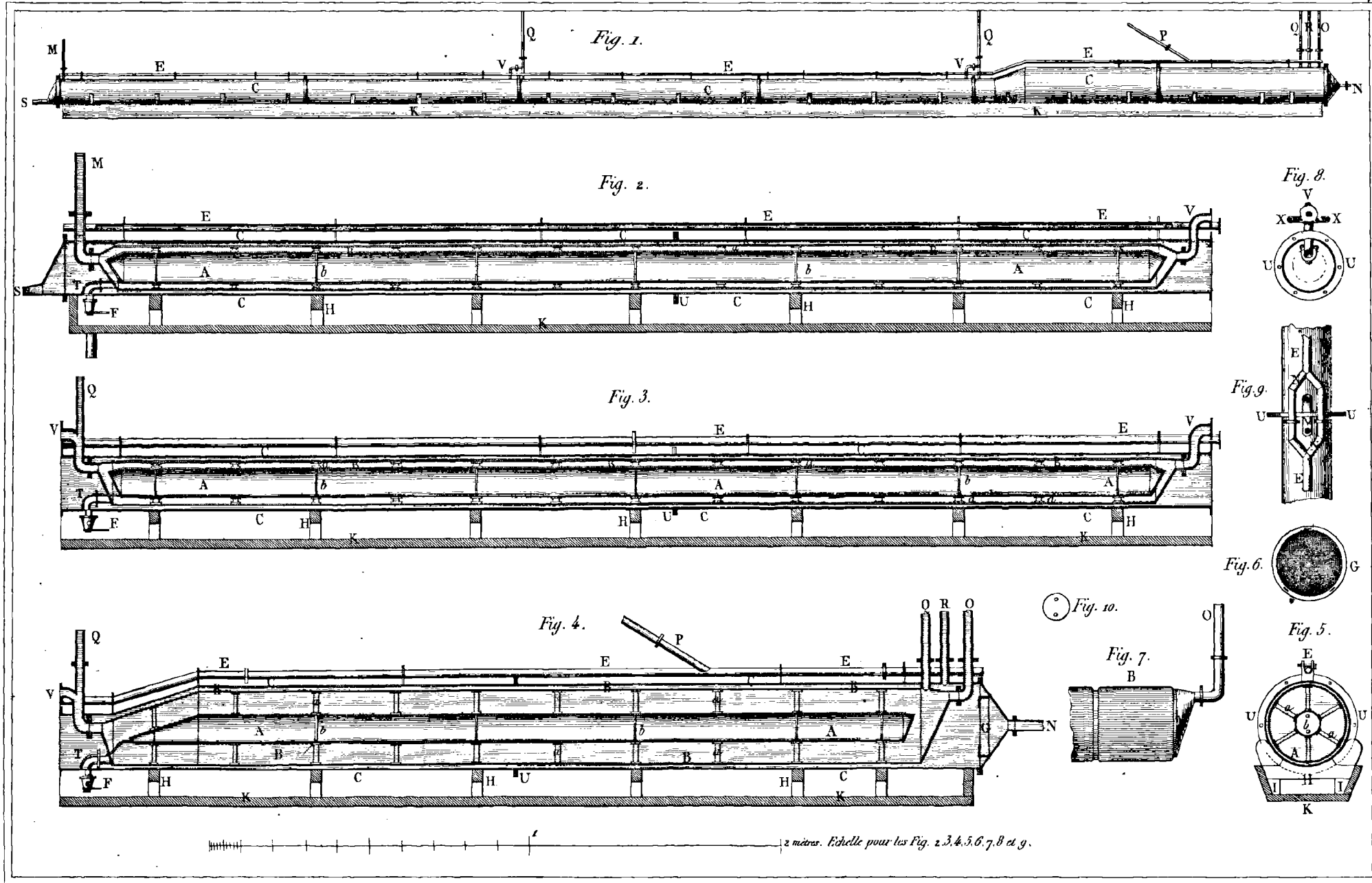
Gravé par Kluverlain.

FABRICATION DE LA BIÈRE.



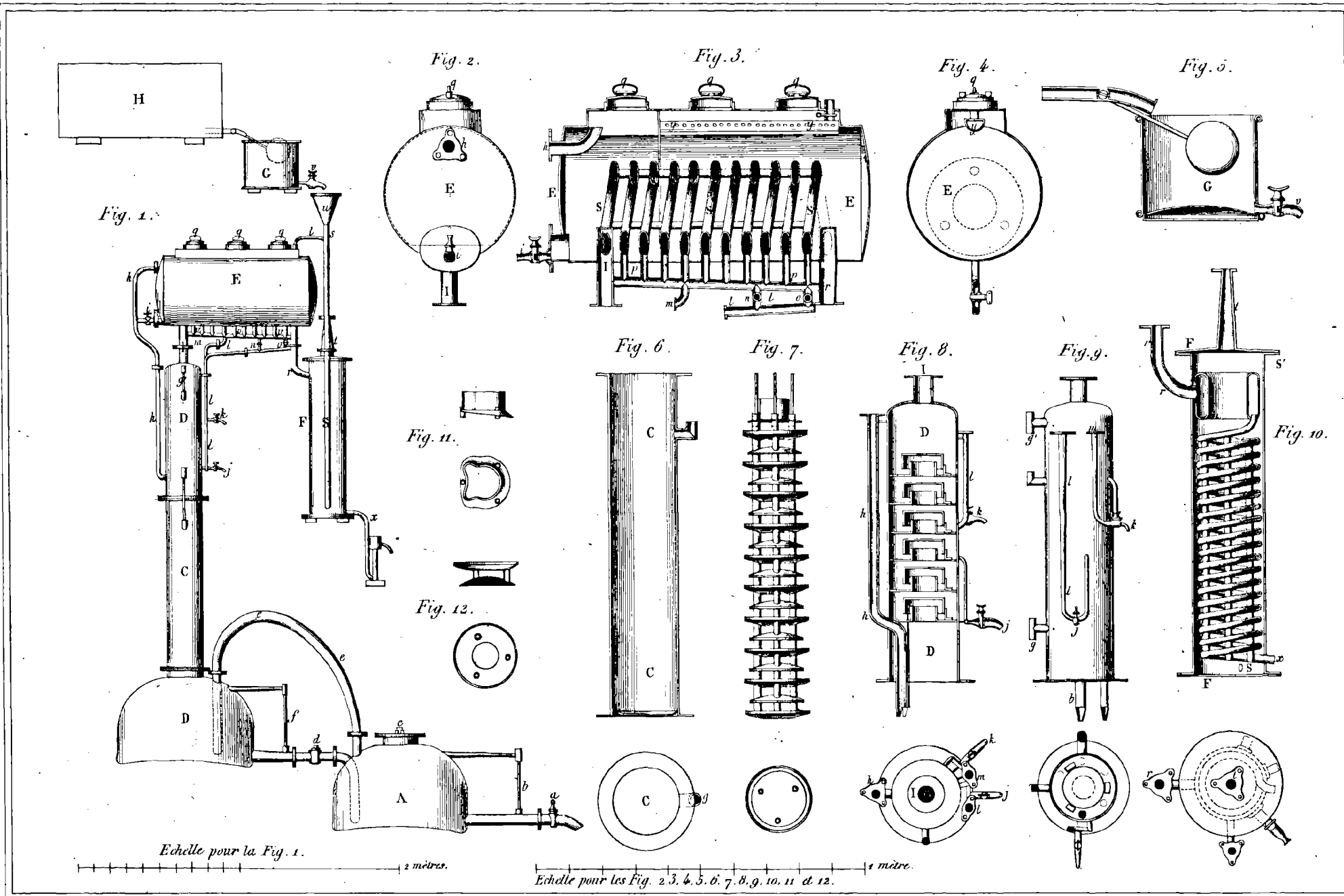
Gravé par V. Orvillain.

FABRICATION DE LA BIÈRE.

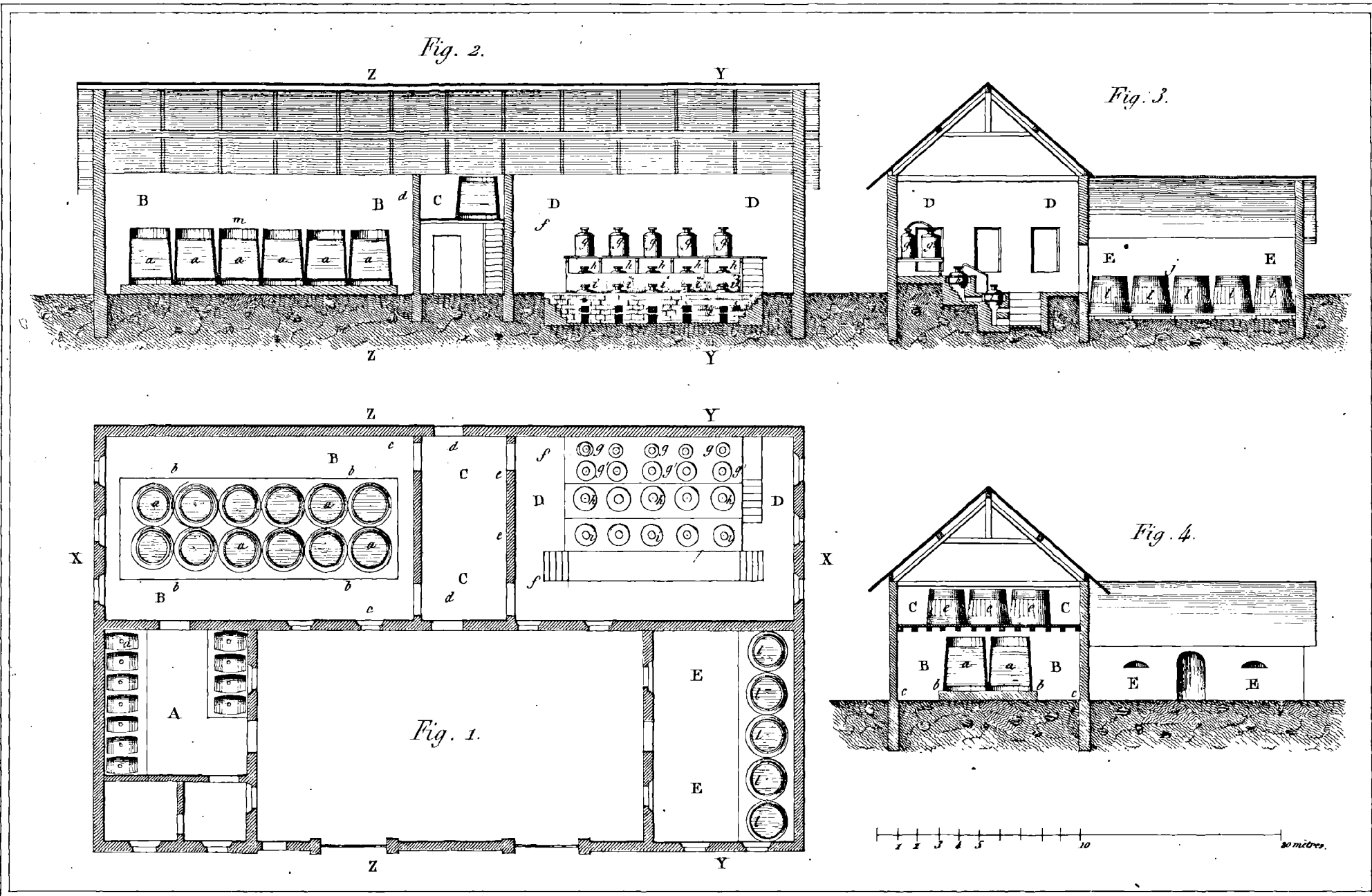


Gravé par V. Corbelli.

RÉFRIGÉRANT NICHOLS.

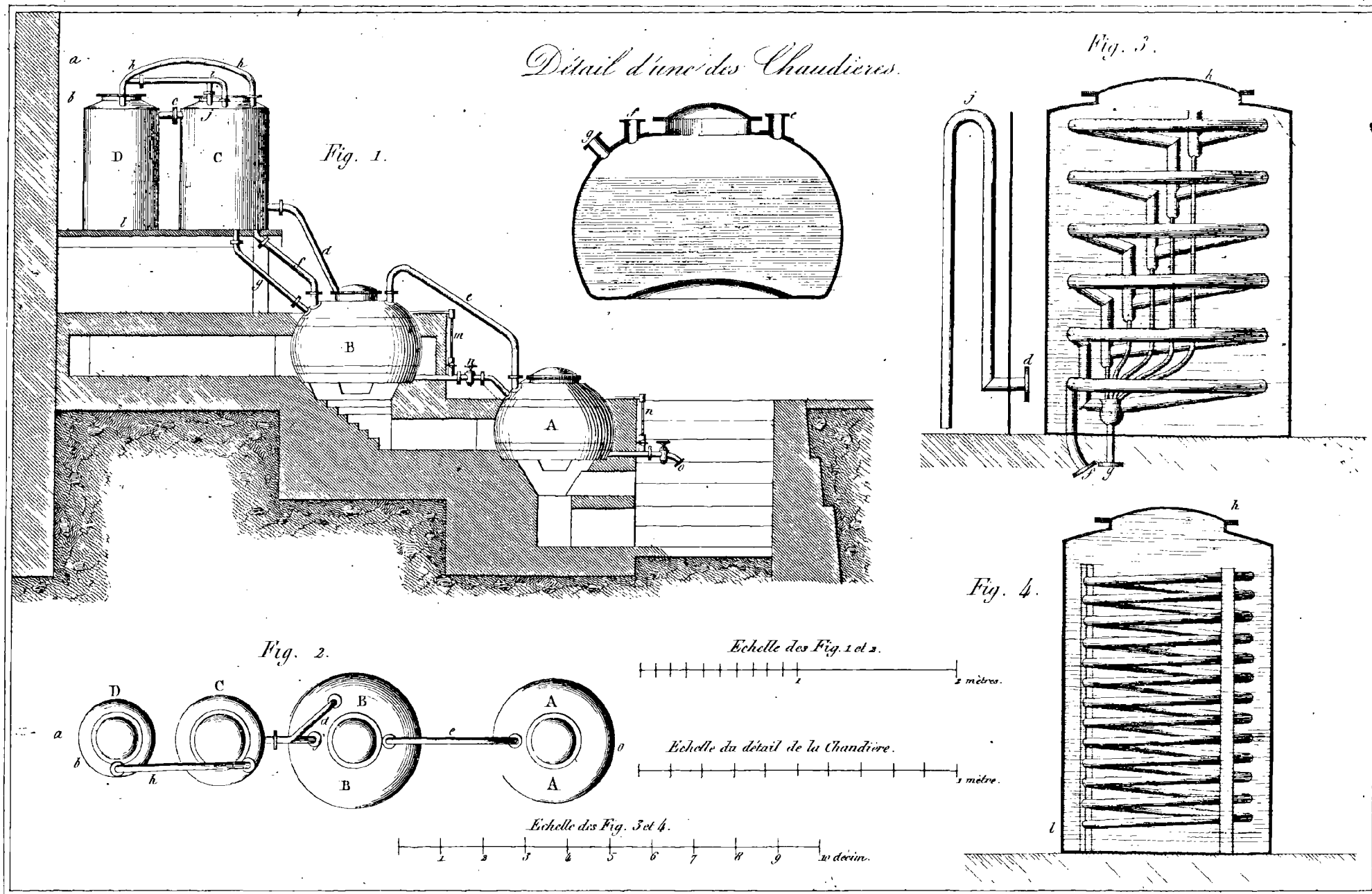


DISTILLATION DES EAUX-DE-VIE.

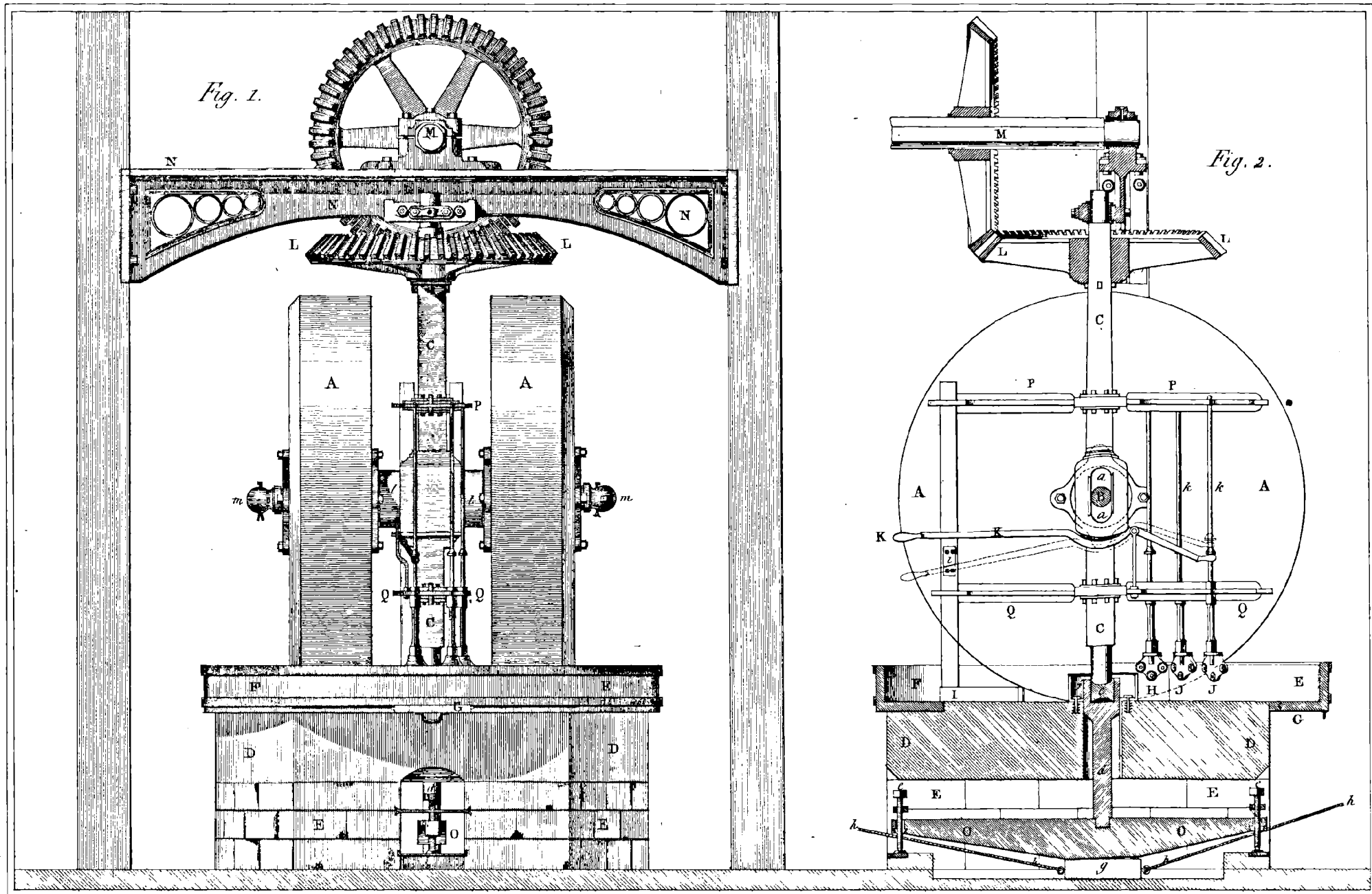


Gravé par V. Cornu.

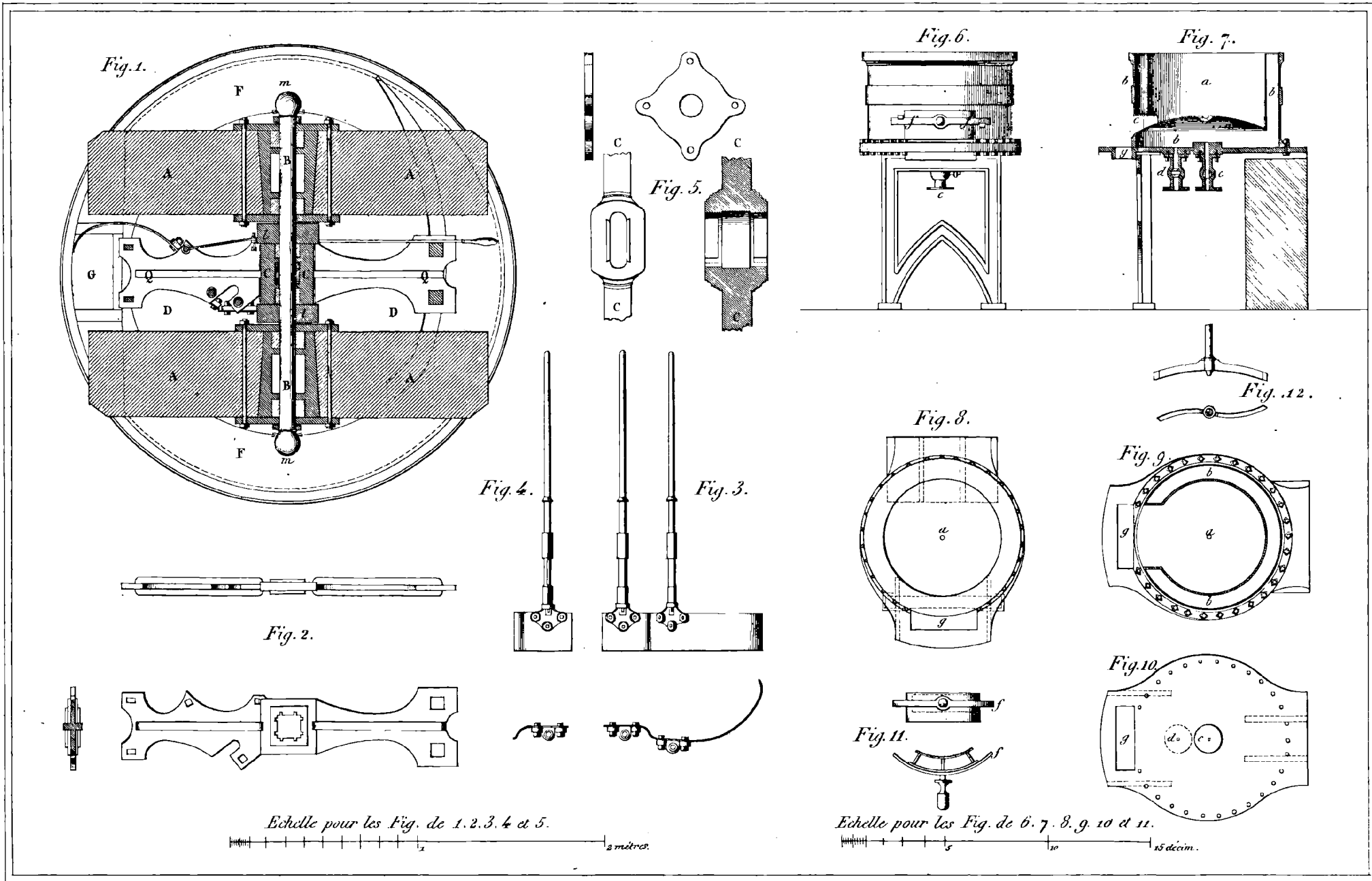
DISTILLATION.



DISTILLATION, APPAREIL LAUGIER.

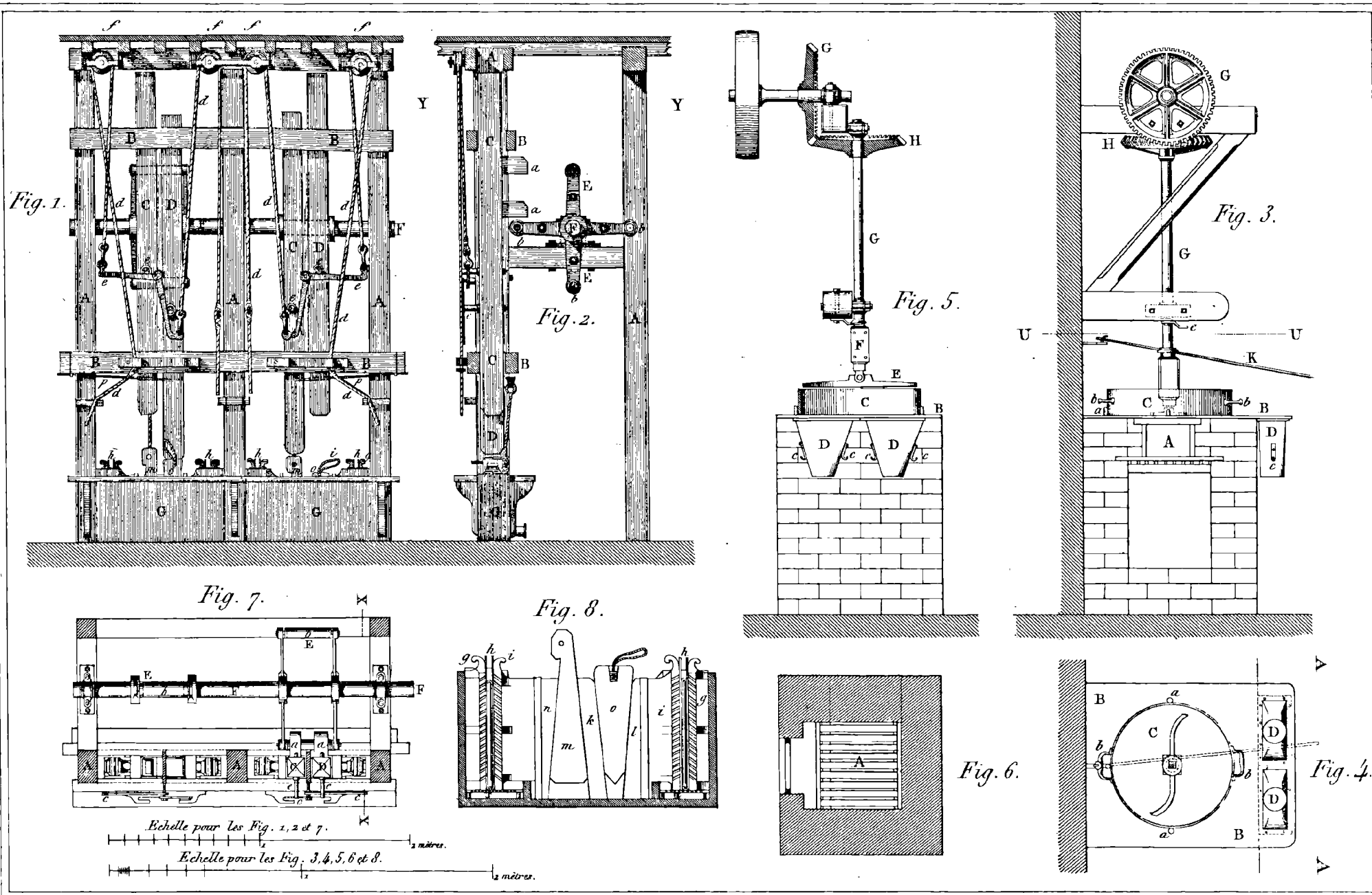


INTULTRIE .

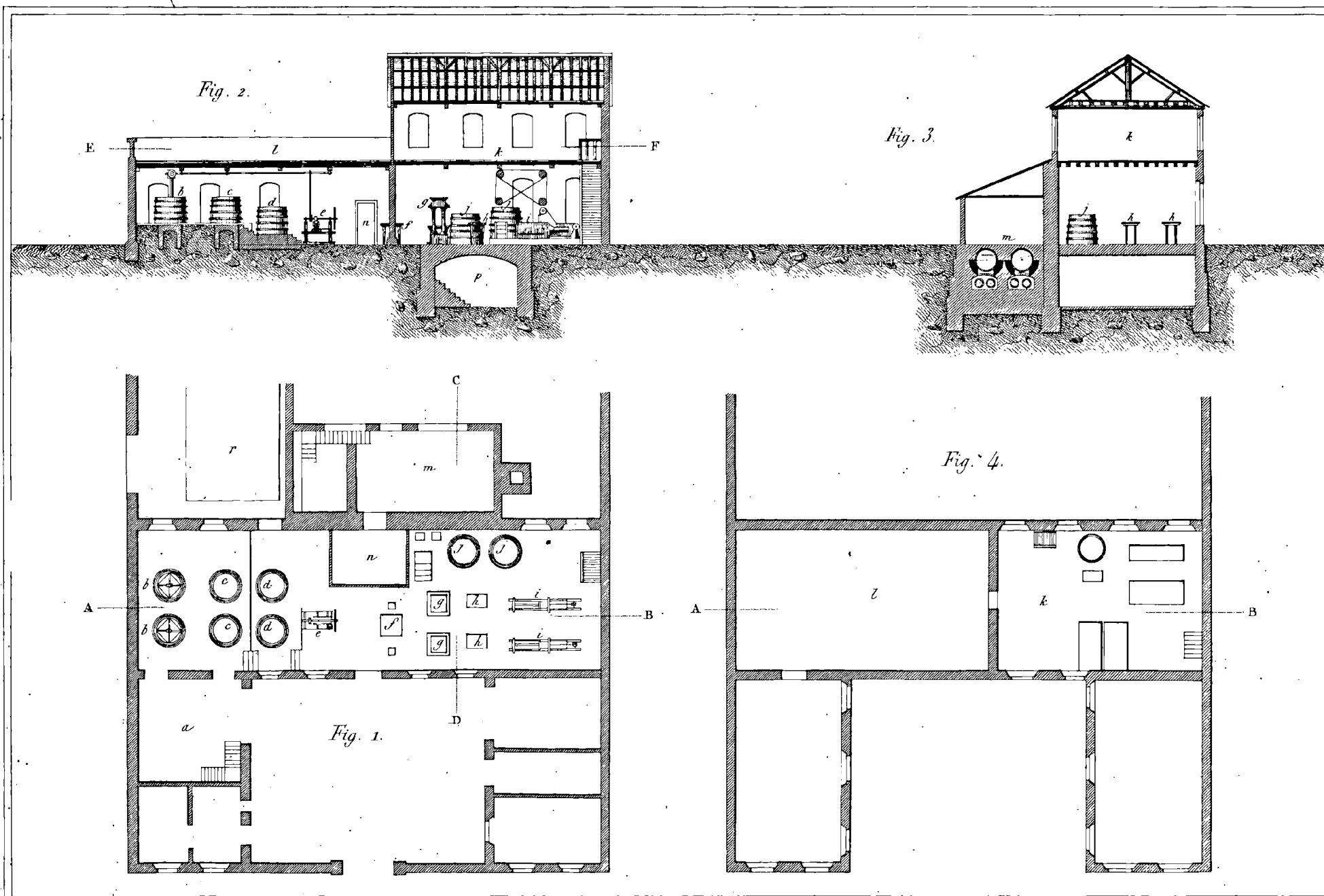


Gravé par V. Corallien.

HUILERIE.

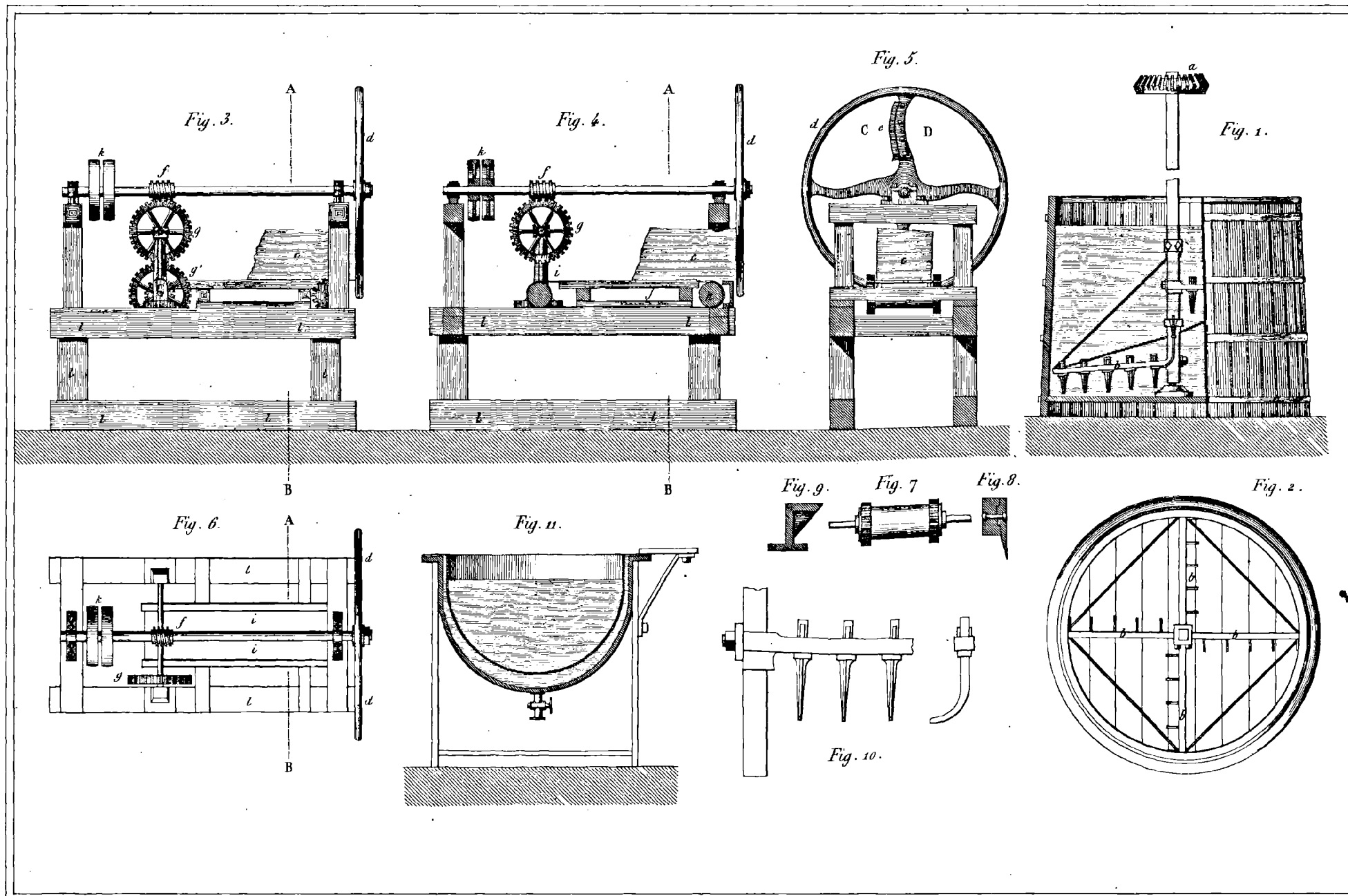


MACHINES.



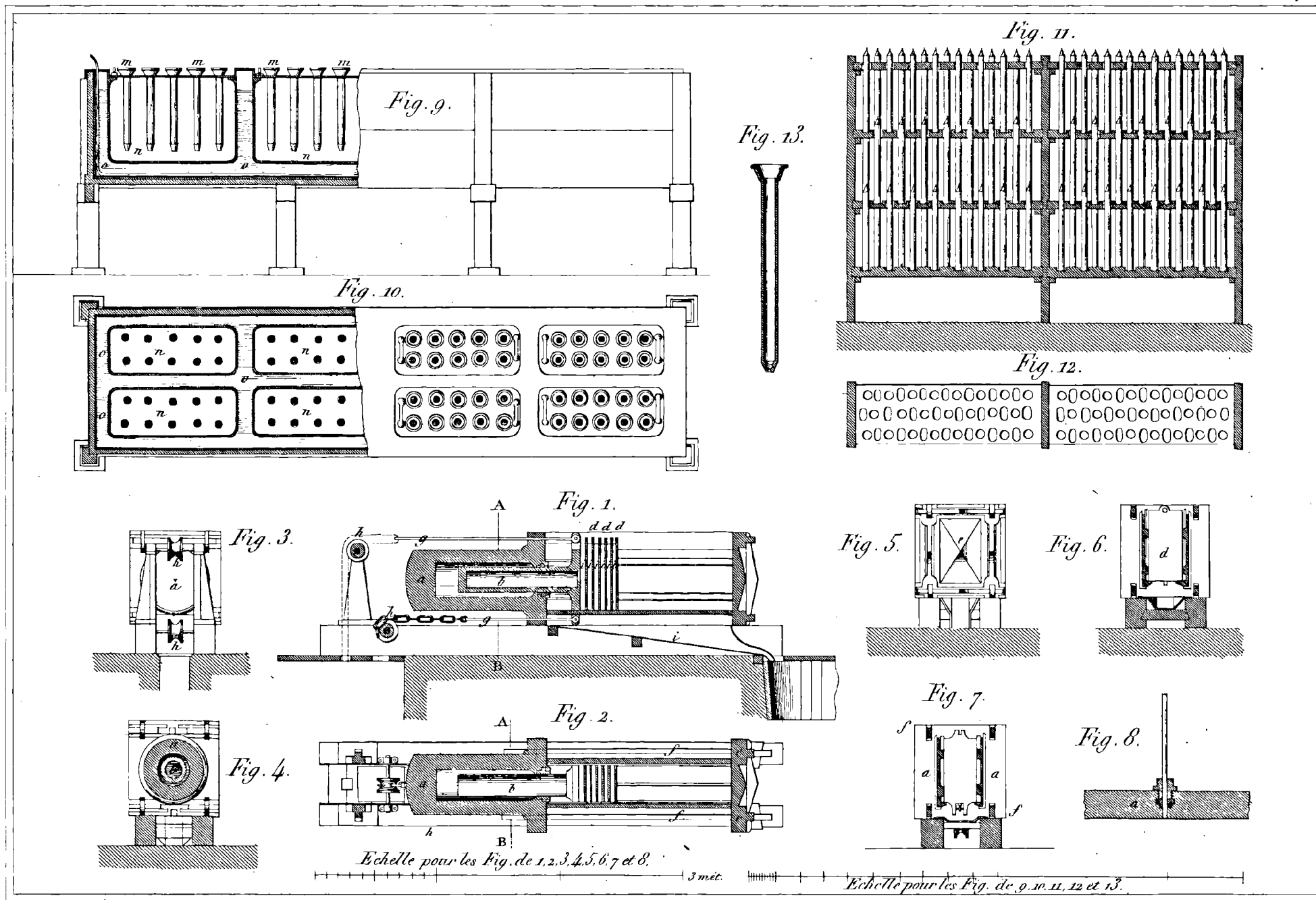
Gravé par F. Crivillain.

FABRICATION DES BOUGIES STÉARIQUE.



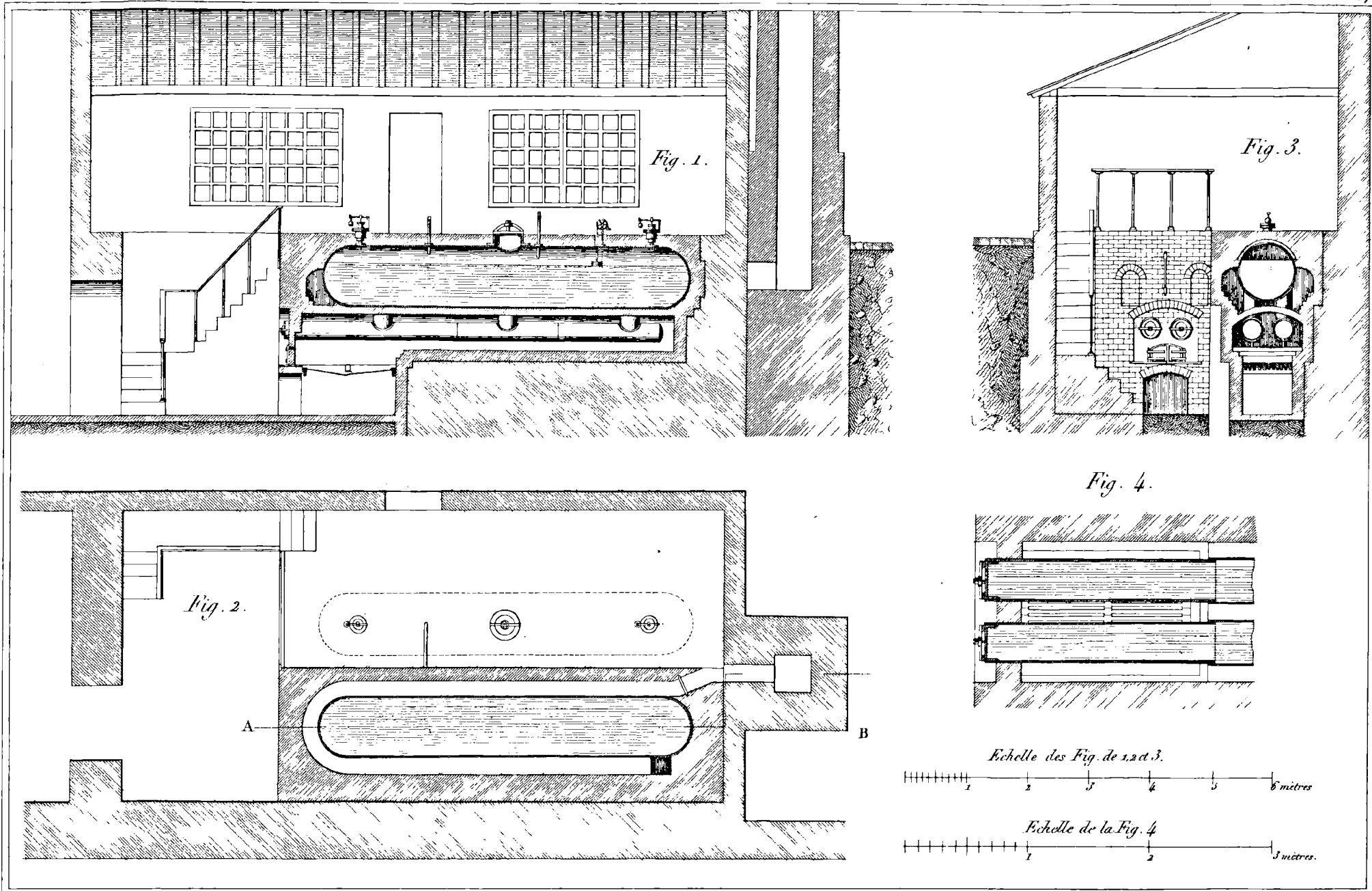
Gravé par Y. Courvilleux.

FABRICATION DES BOUGIES STÉARIQUE.



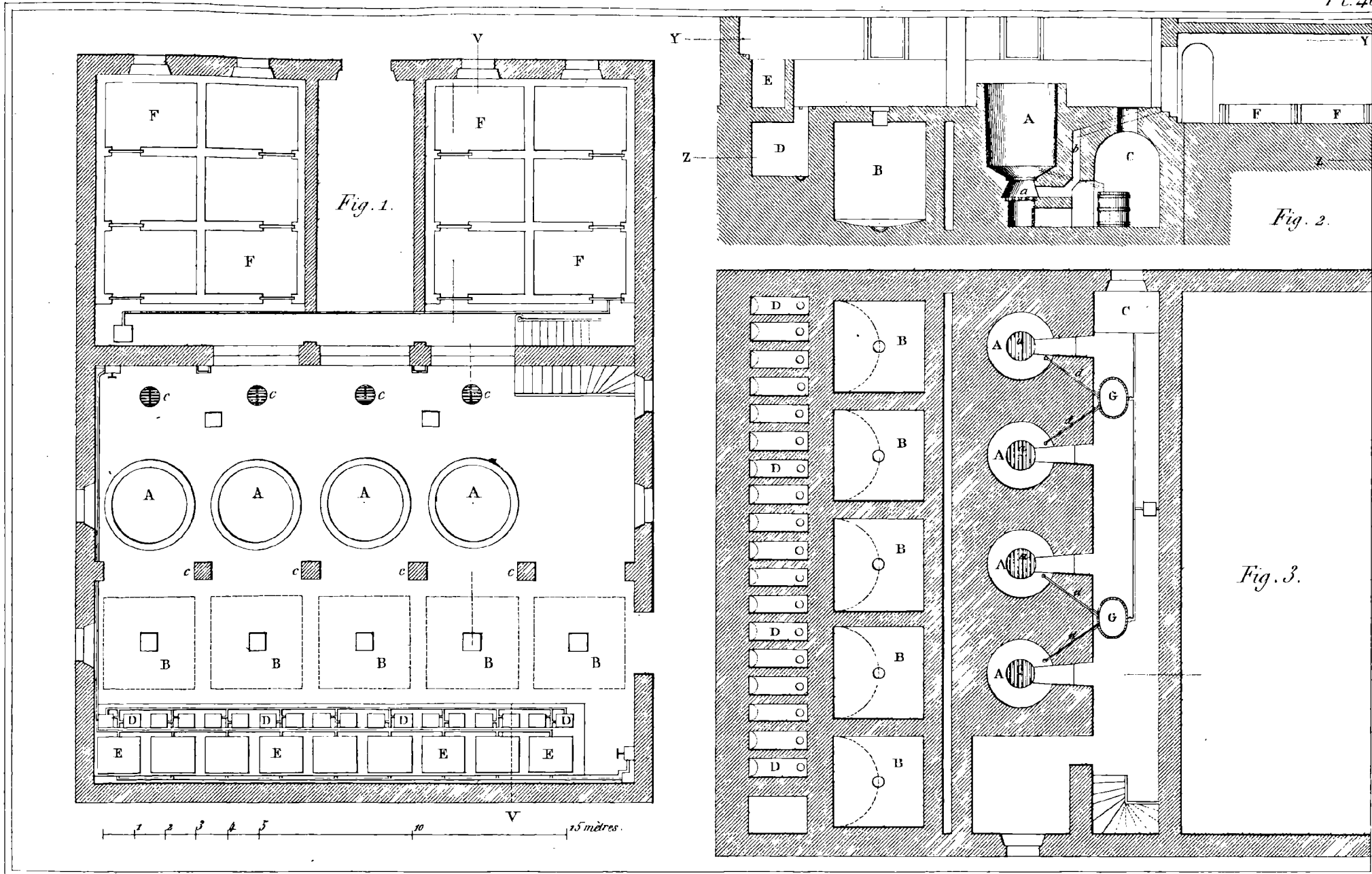
Gravé par V. Goussier.

FABRICATION DES BOUGIES D'A. STÉARIQUE.



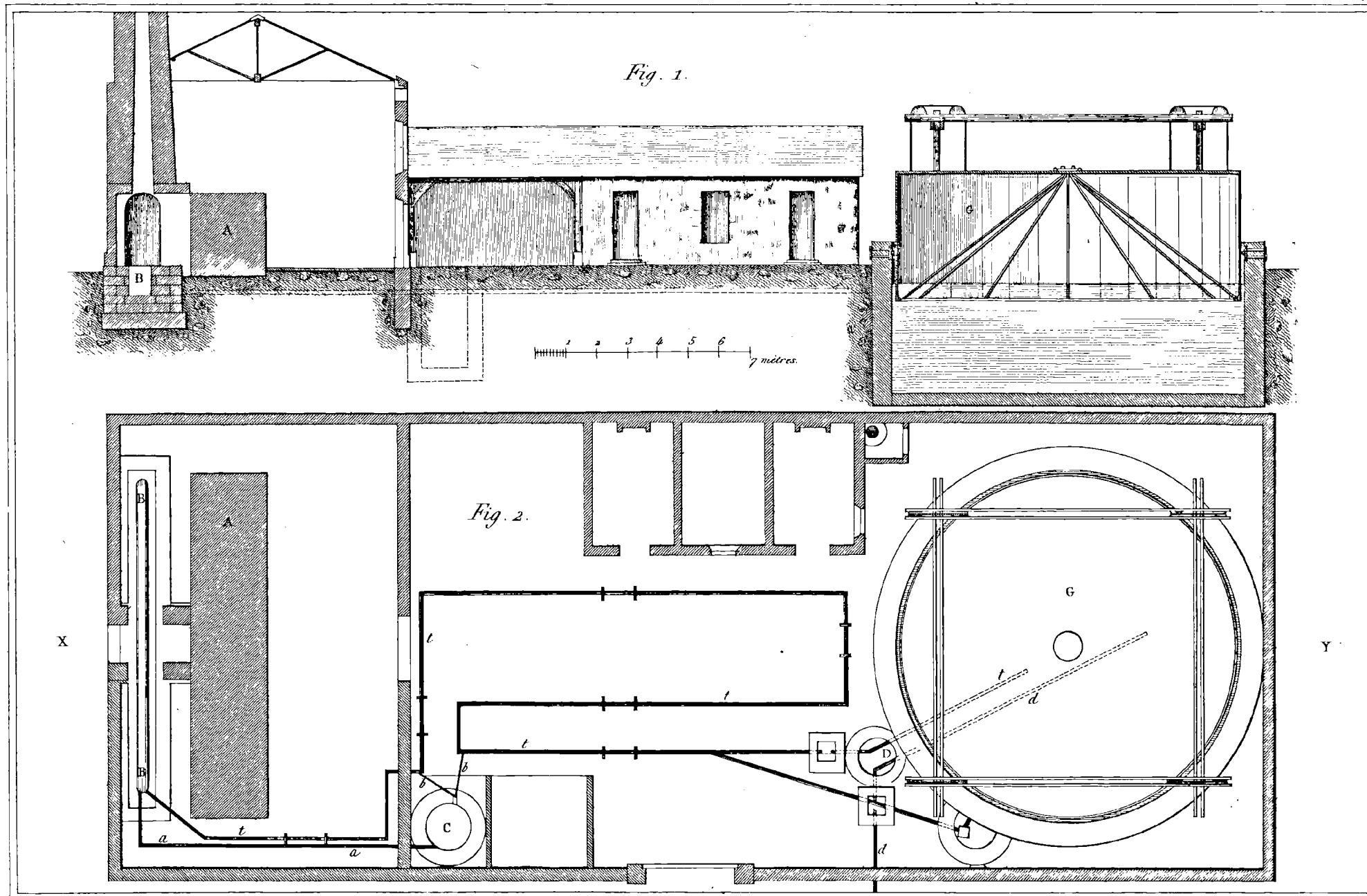
FABRICATION DES BOUGIES STÉARIQUE.

Gravé par V. Corblier.



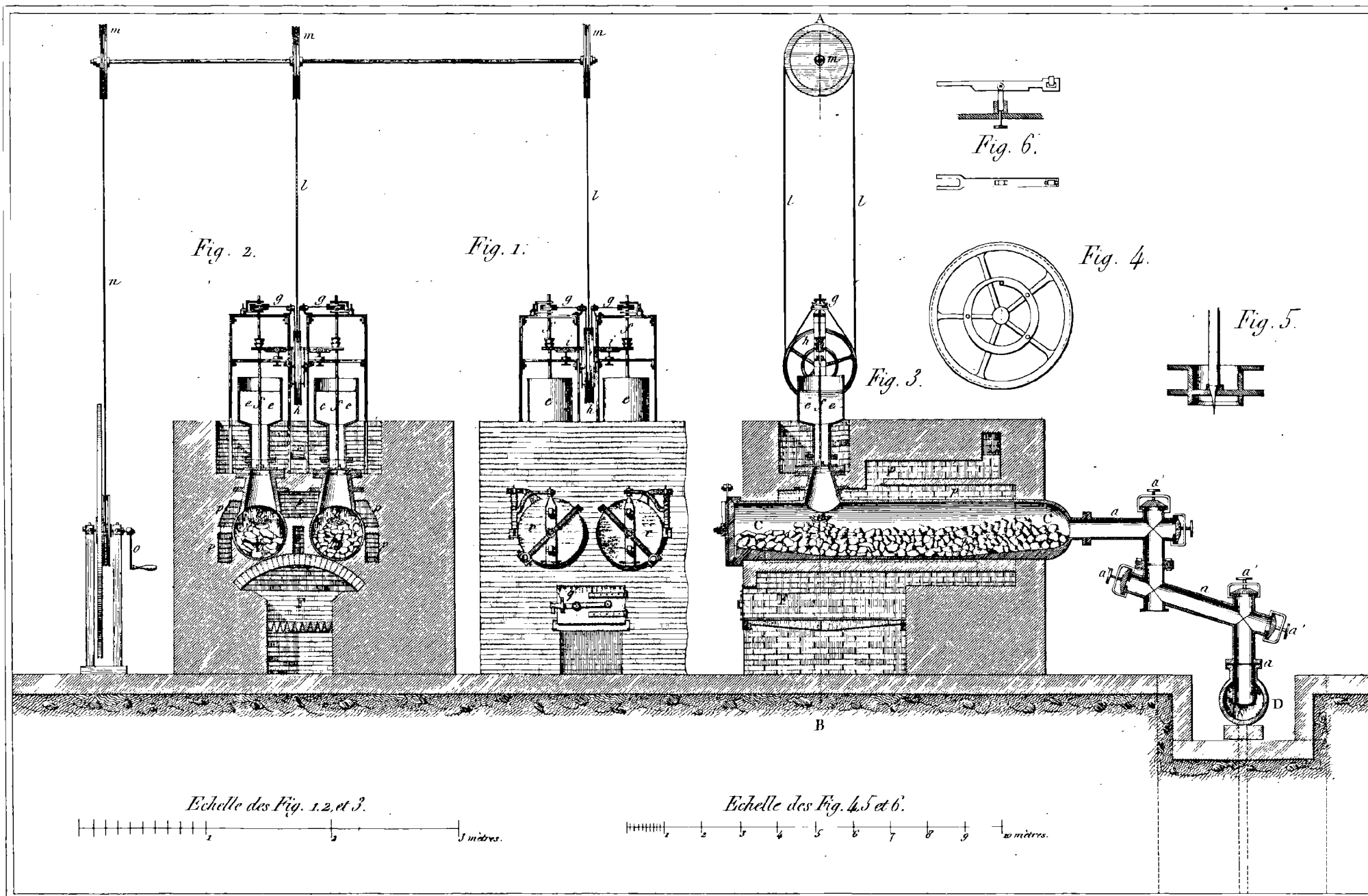
Gravé par Kéroullan.

FABRICATION DU SAVON.



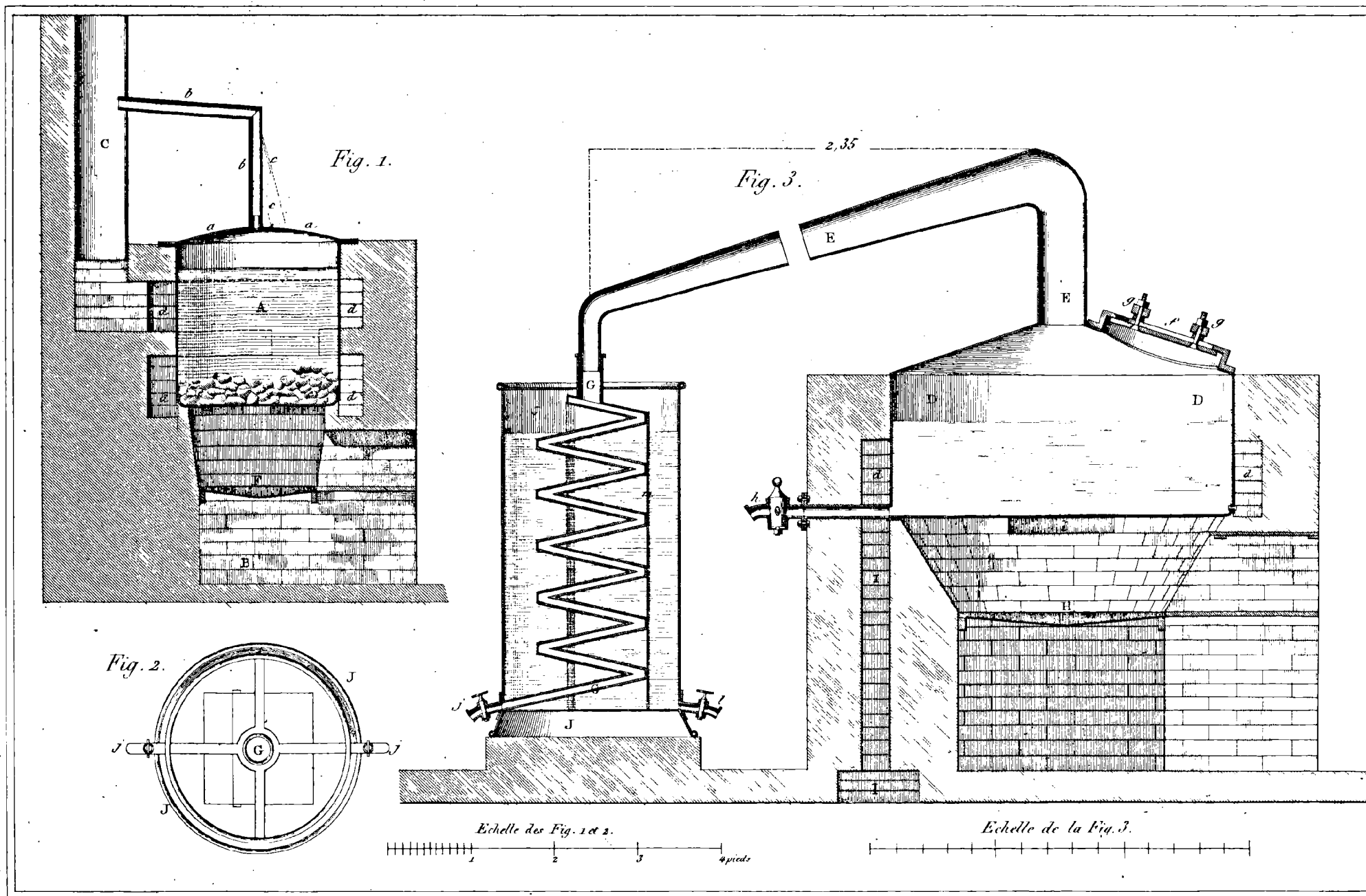
Gravé par V. Leveillé.

FABRICATION DU GAZ A LA RESINE.



Gravé par Elcorollain.

FABRICATION DU GAZ A LA RESINE.

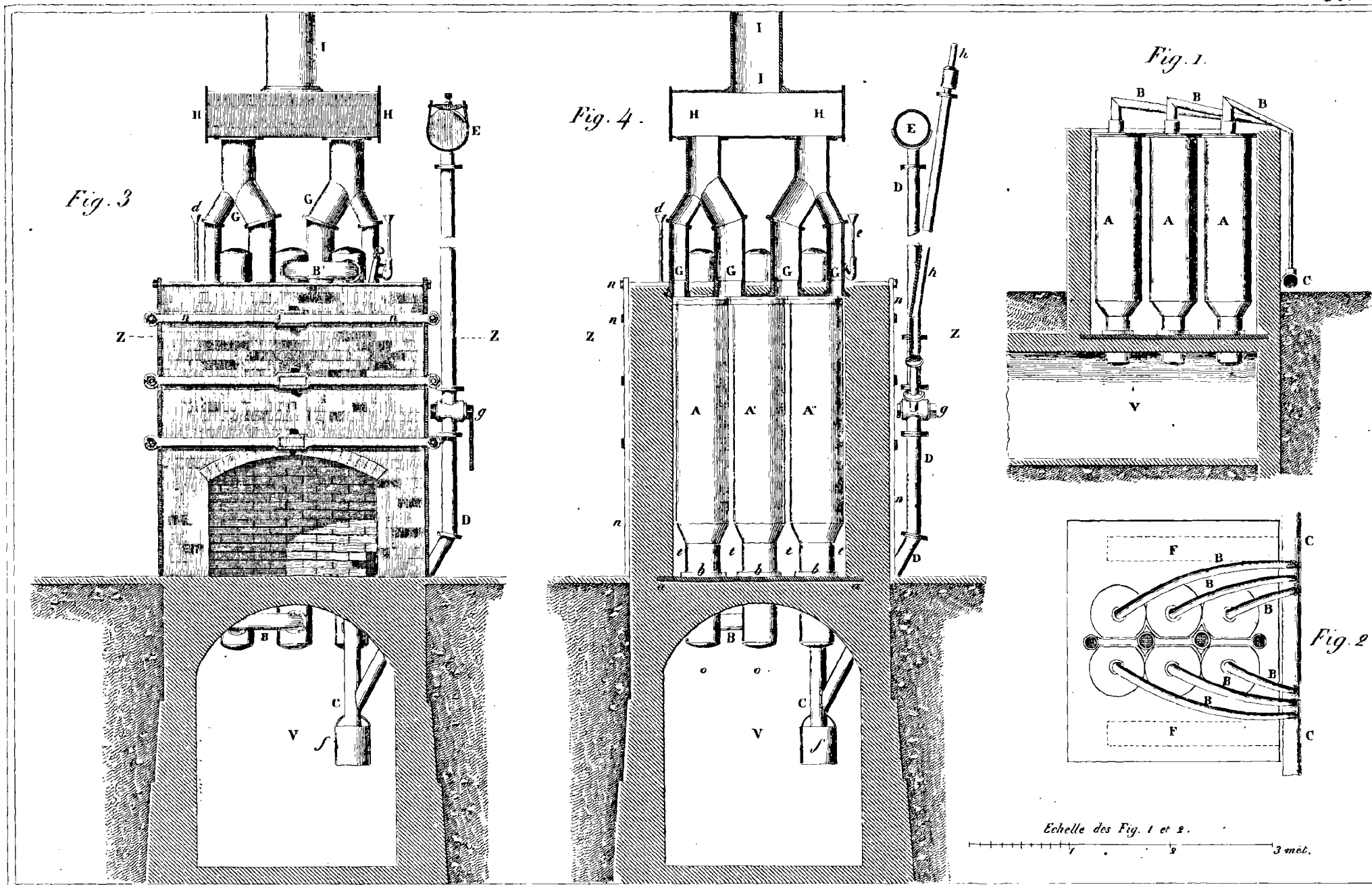


Echelle des Fig. 1 et 2. 2 3 4 pieds

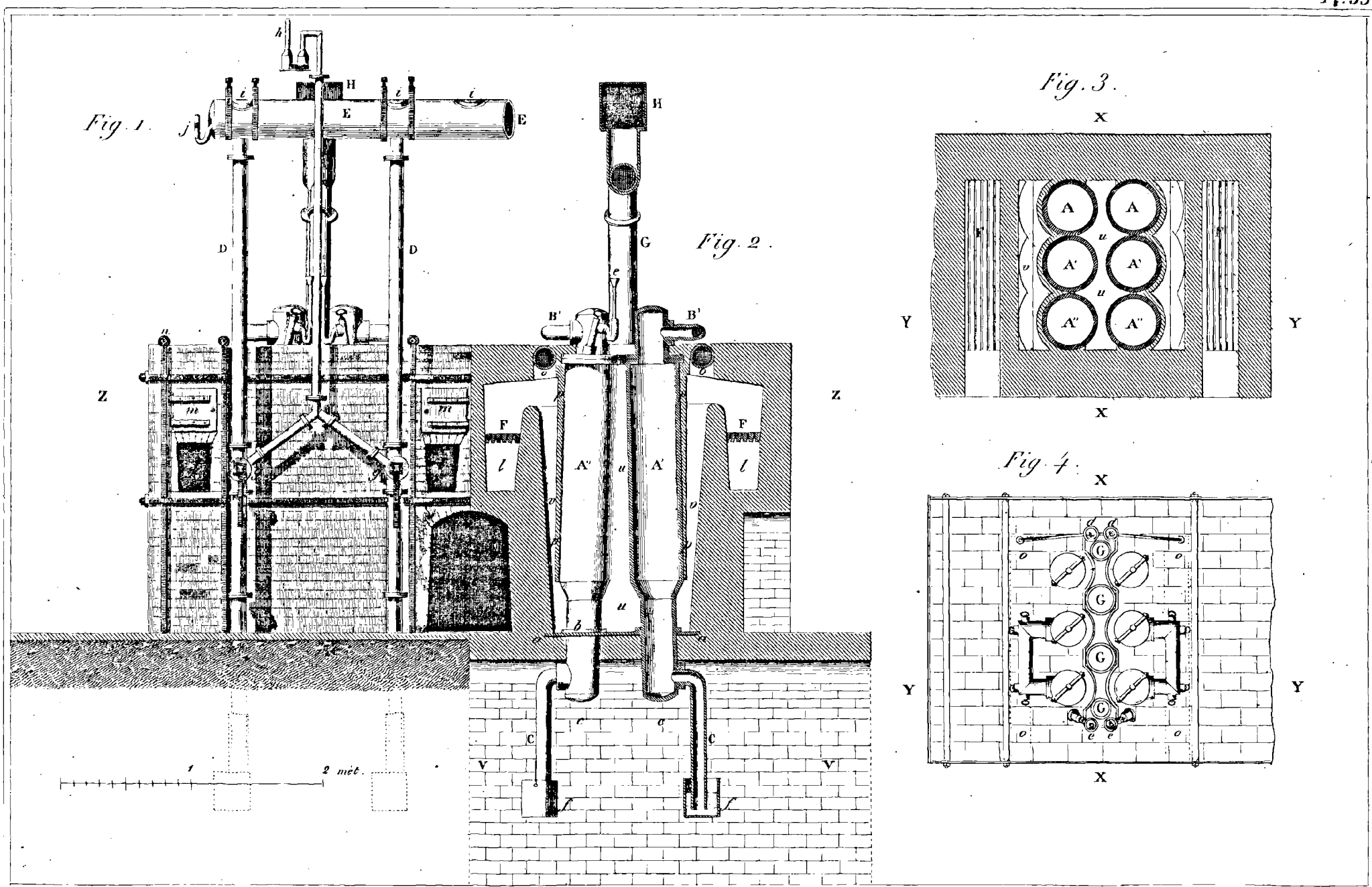
Echelle de la Fig. 3.

Gravé par Ferrvillan.

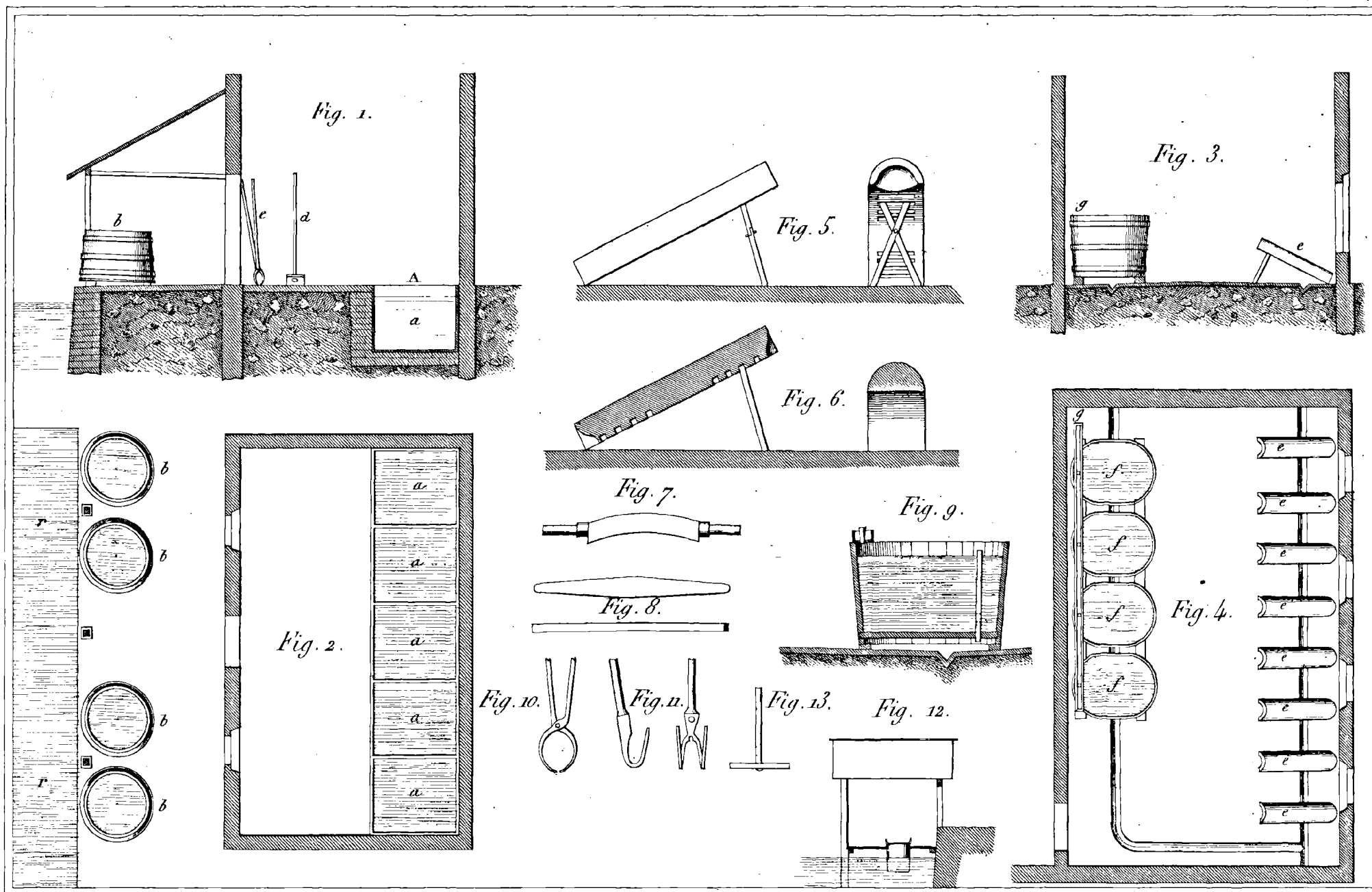
FABRICATION DU GAZ A LA RESINE.



PRÉPARATION DU GAZ DE SCHISTE.

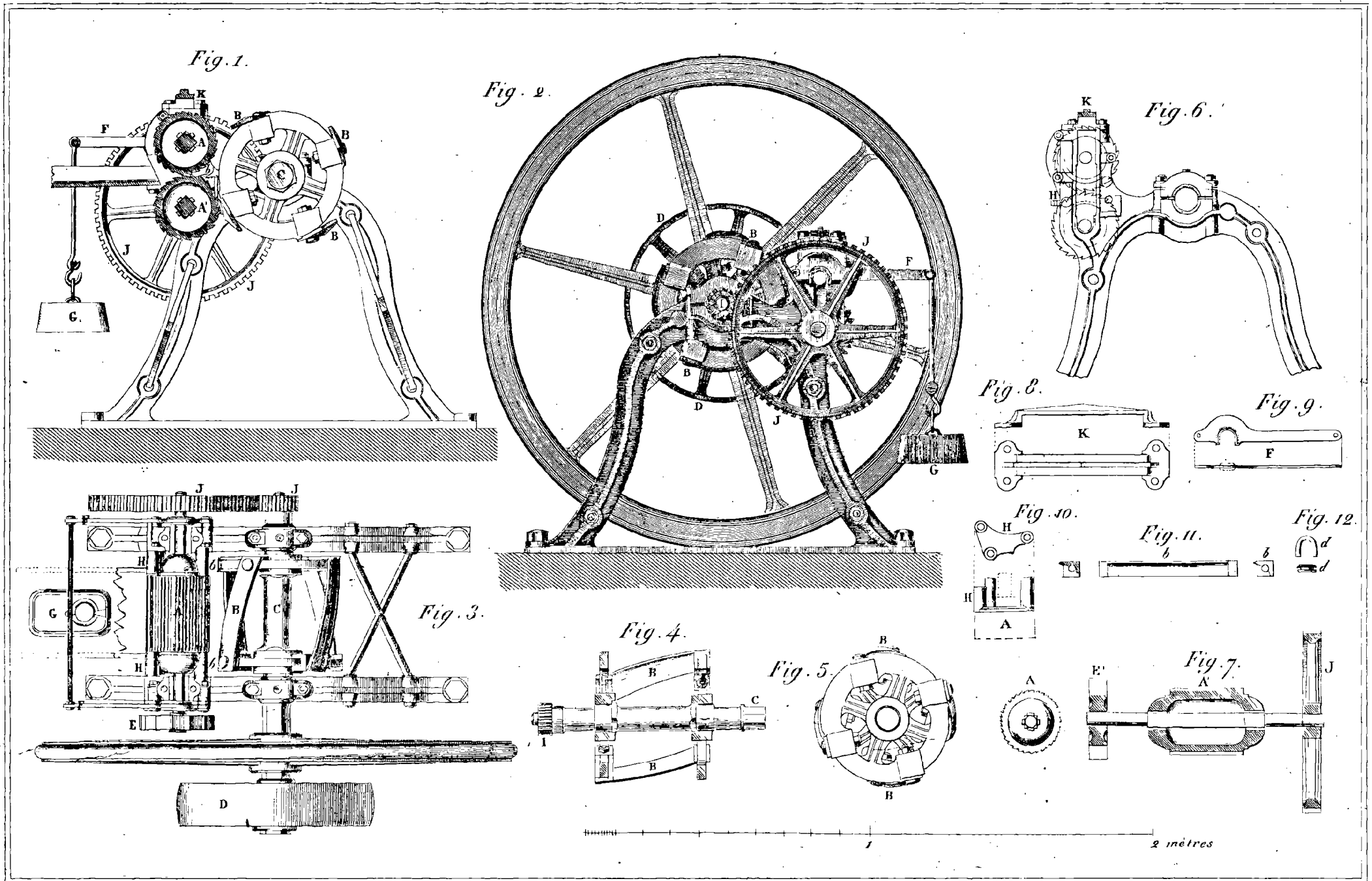


PRÉPARATION DU GAZ DE SCHISTE .

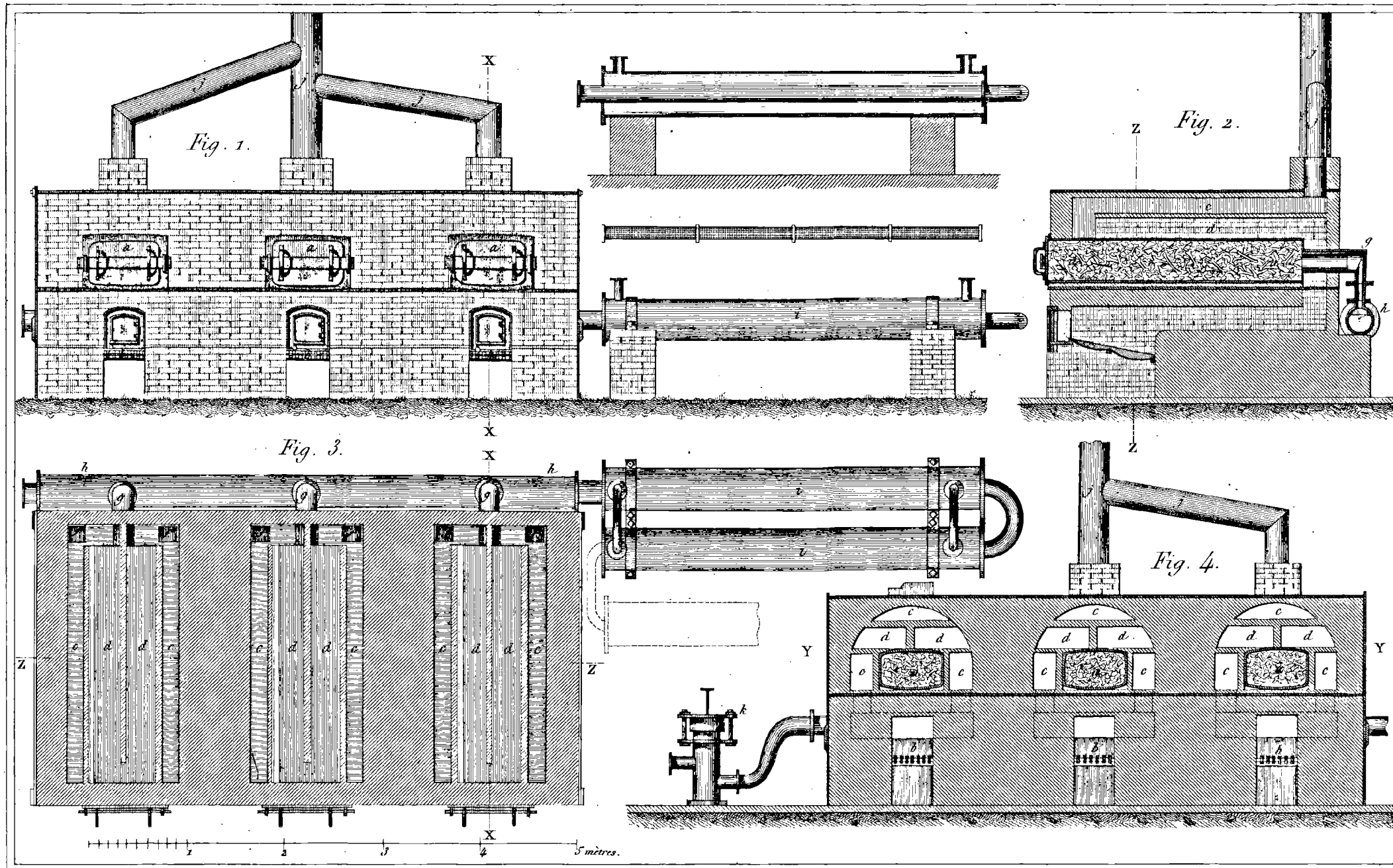


Gravé par F. Corrollan.

TANNERIE.

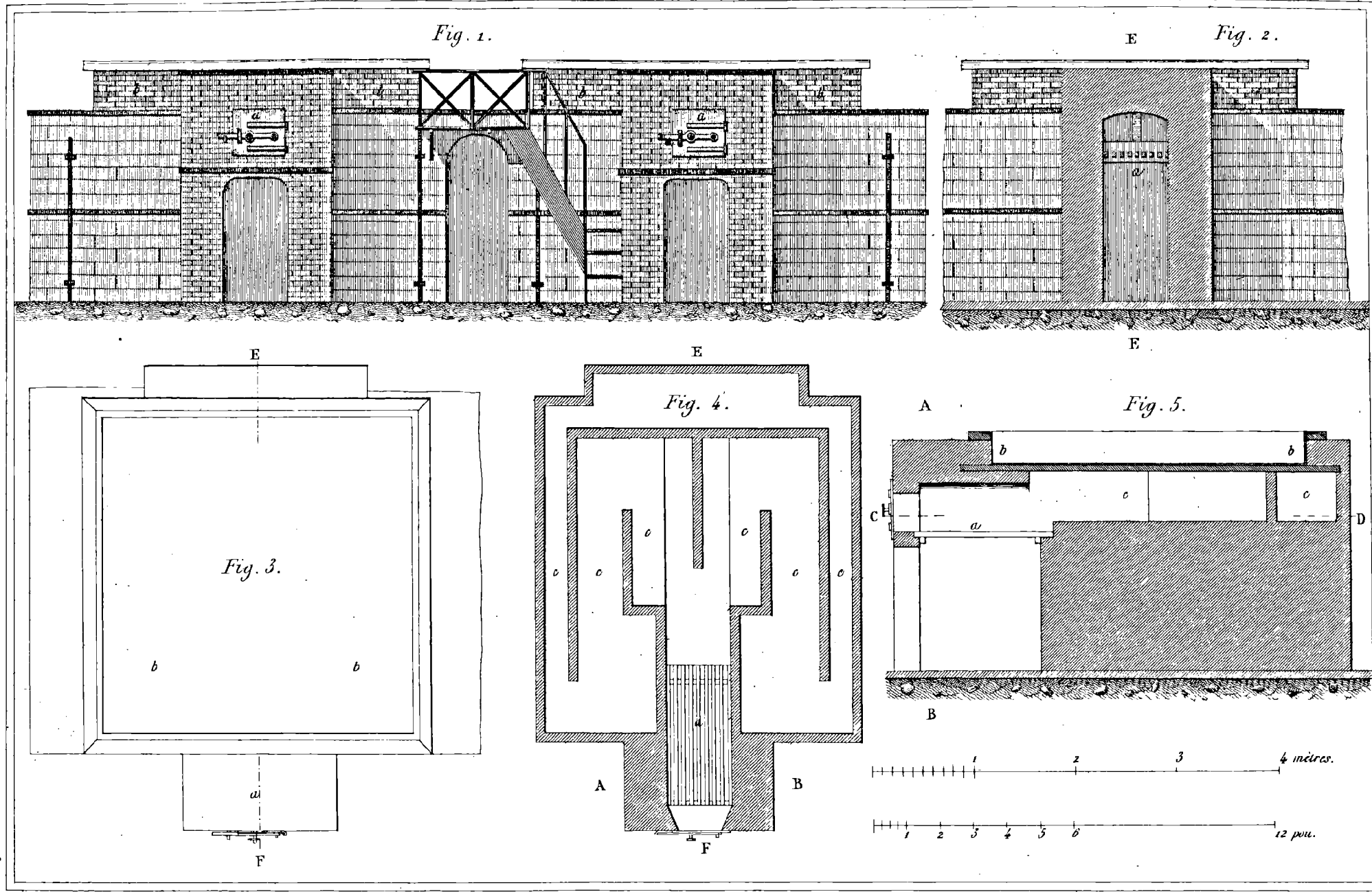


HACHE ECORCE



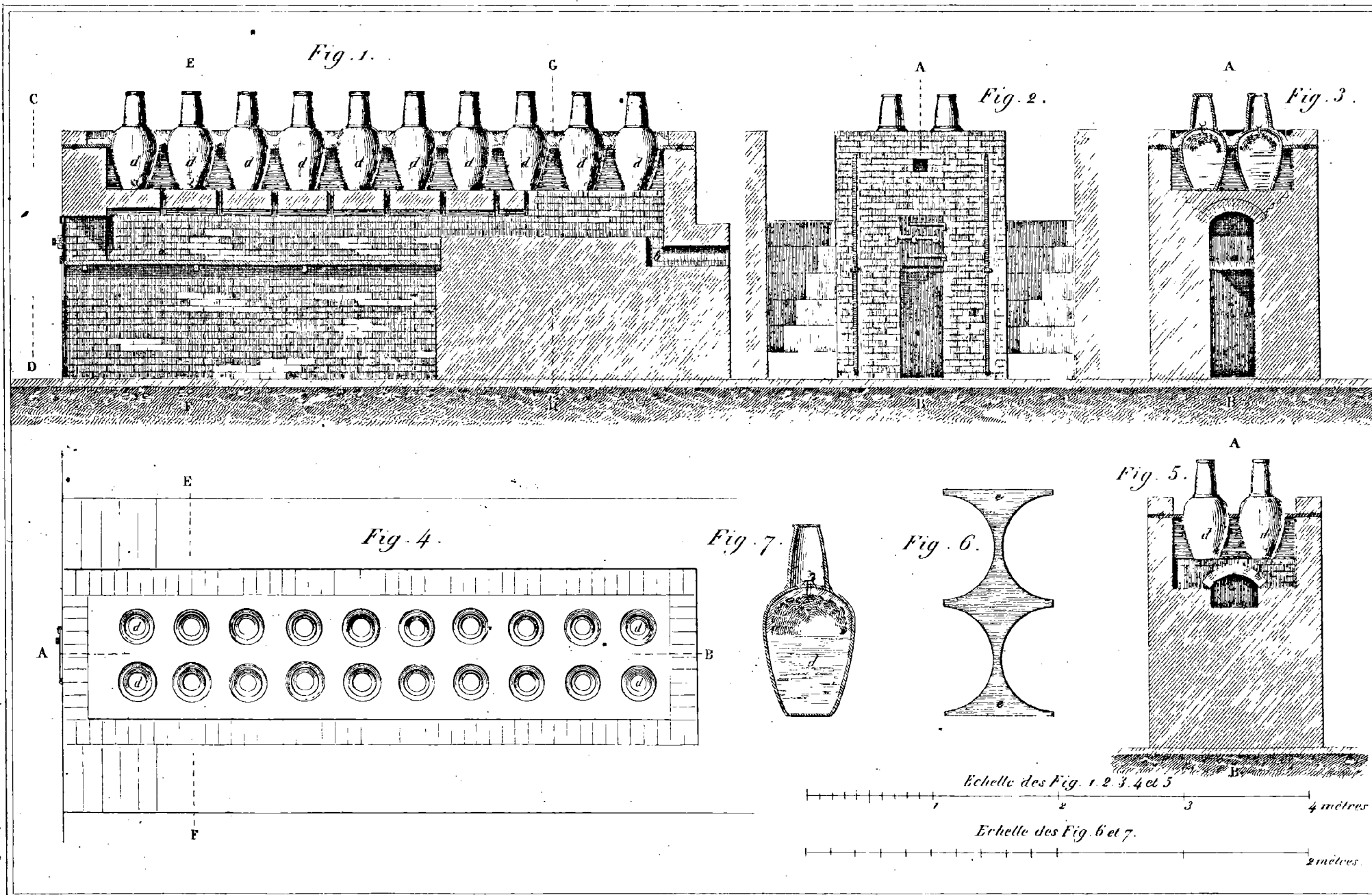
DISTILLATION DES OS.

Grave par V. Corvillain.

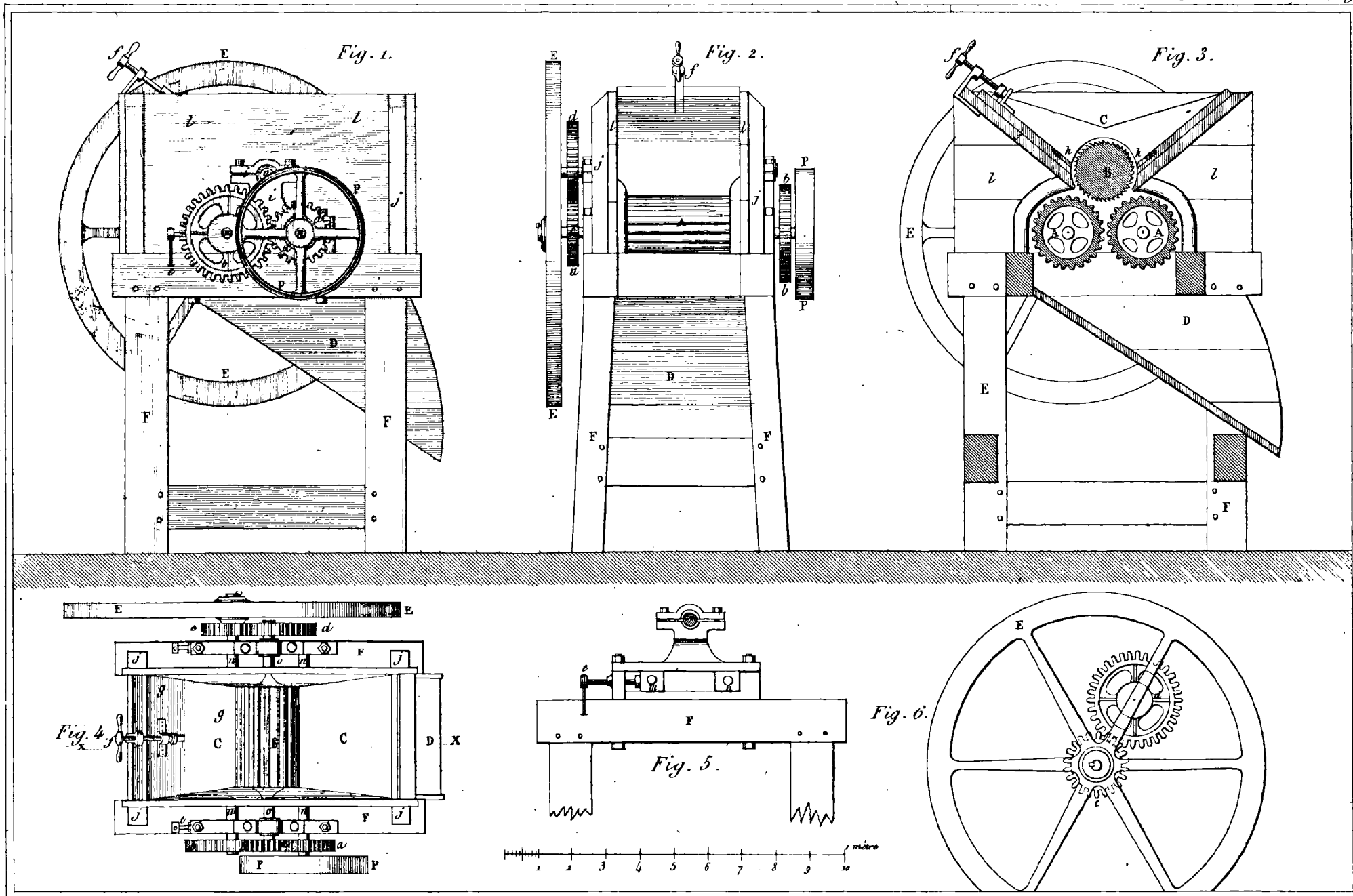


Gravé par P. Girard.

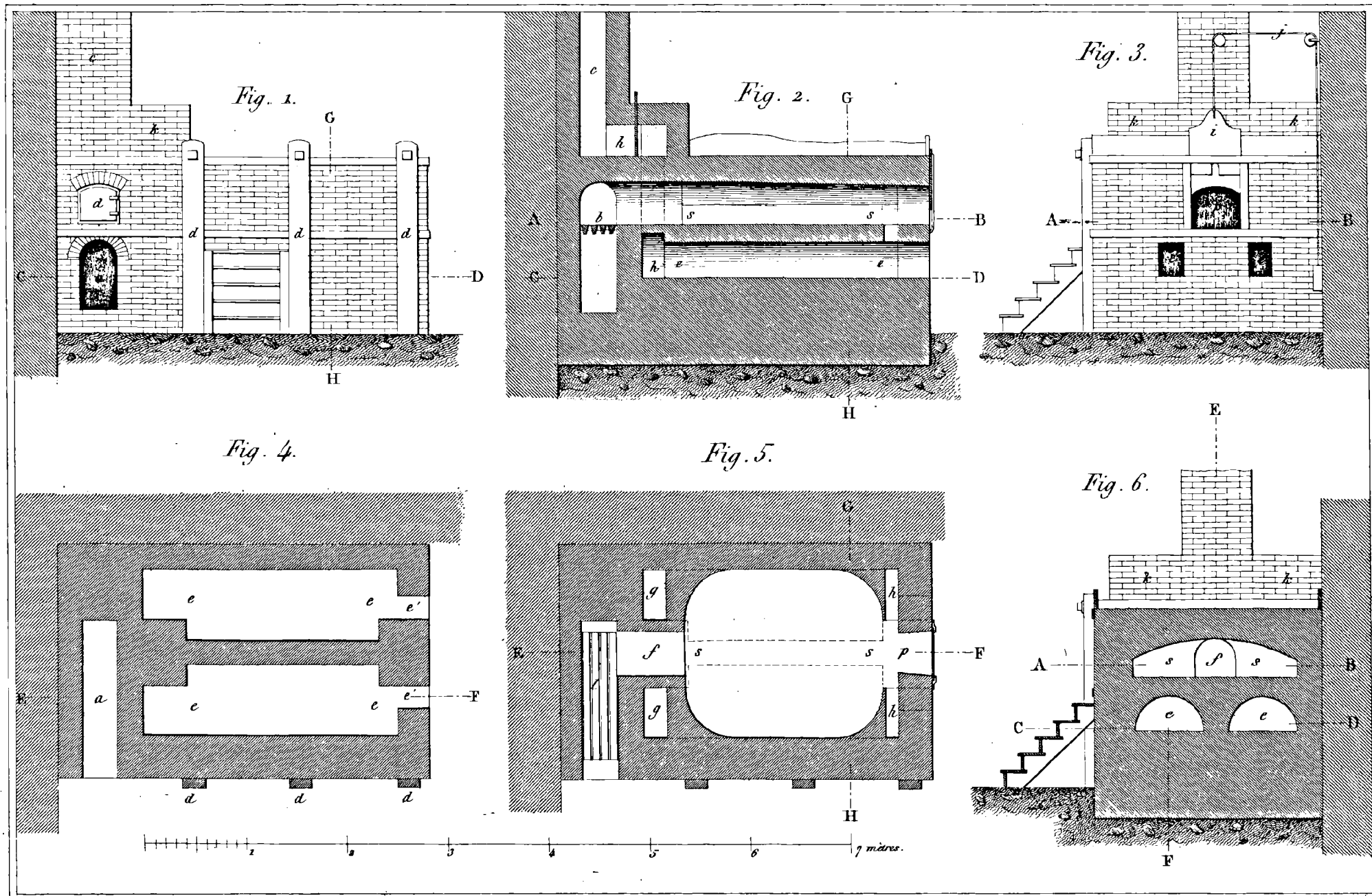
FABRICATION DES SELS AMONIACAUX.



FABRICATION DES SELS AMONIACAUX.

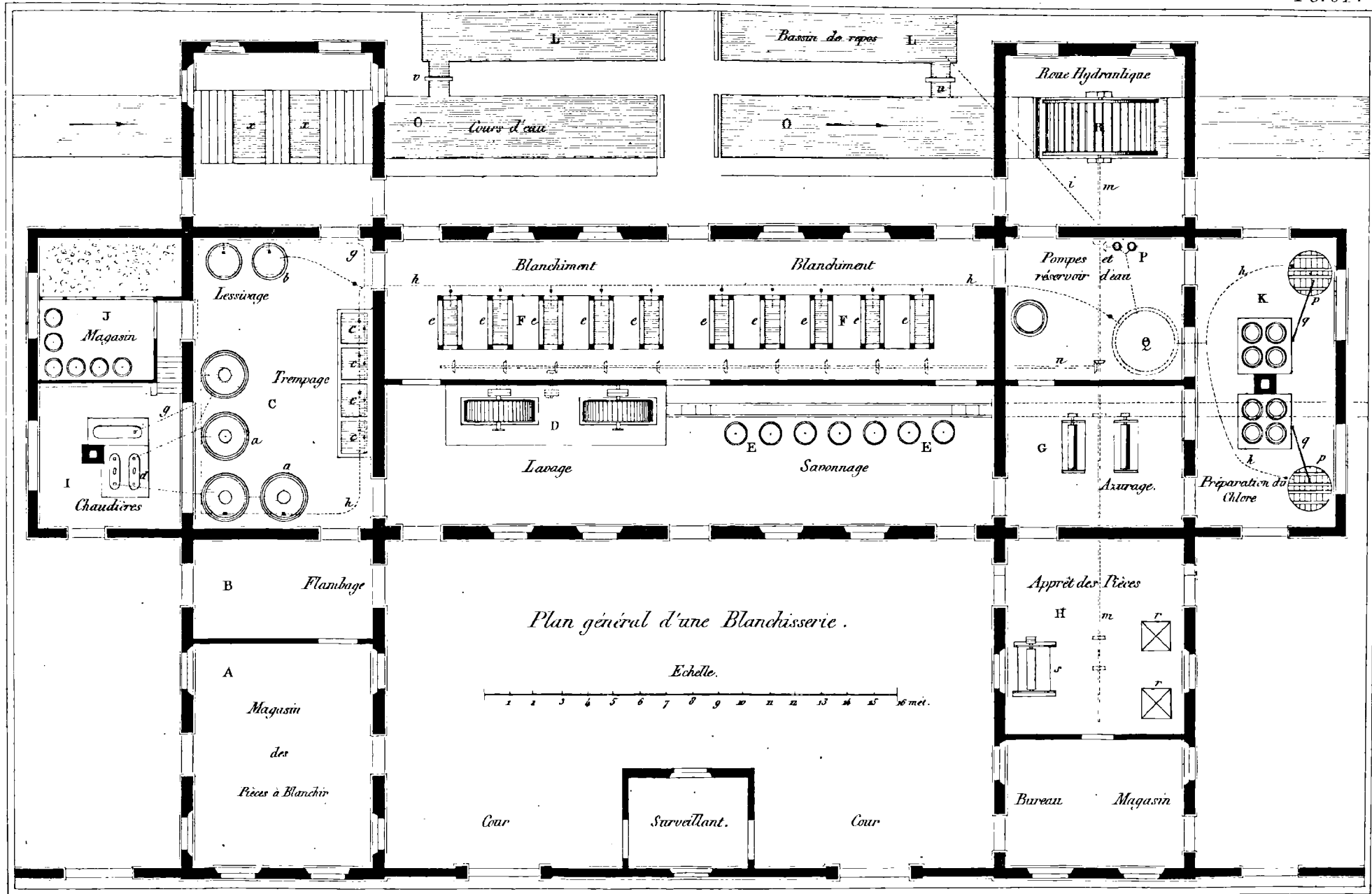


FABRICATION DU NOIR ANIMAL.



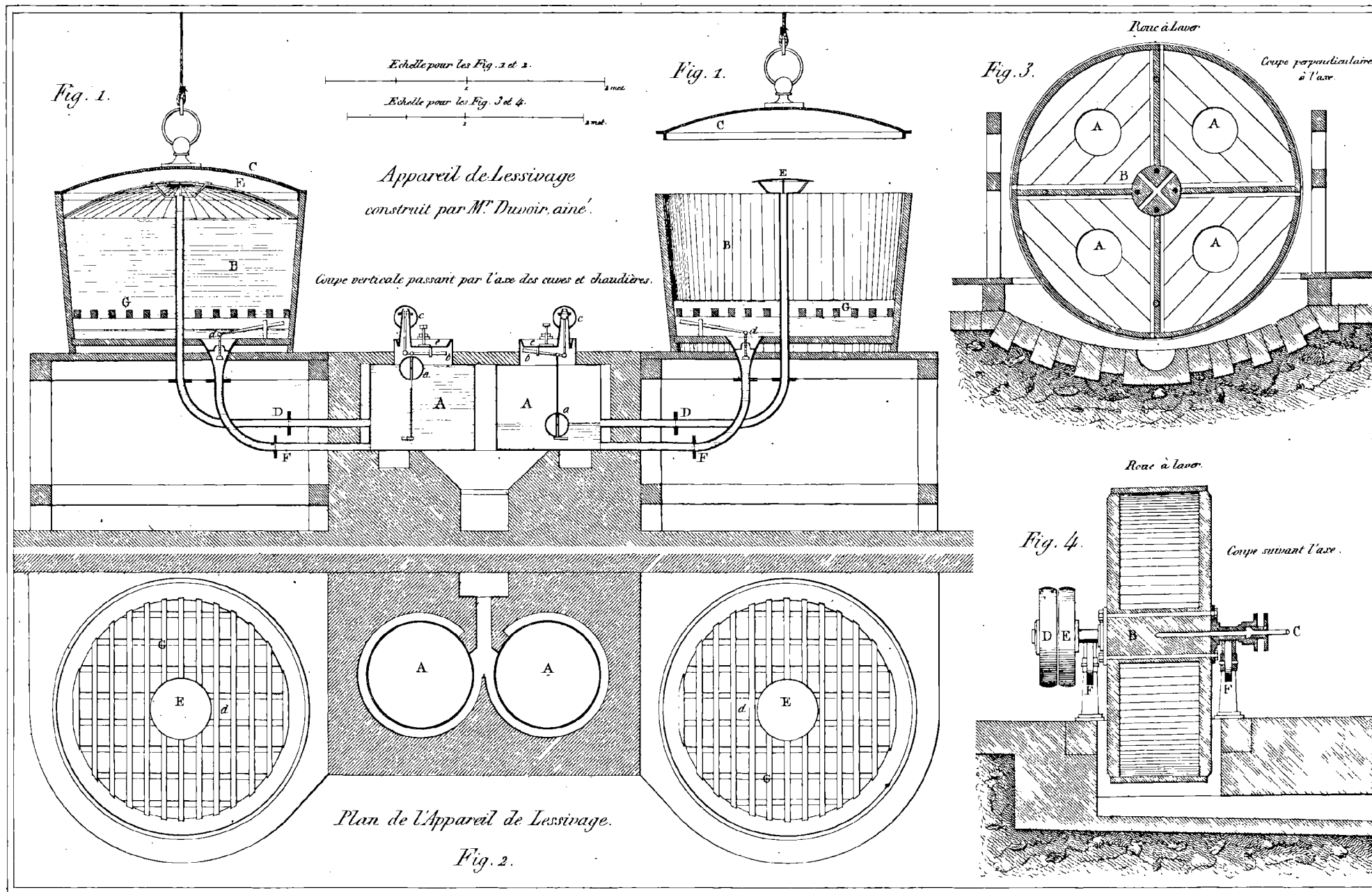
Gravé par V. Corvillain.

RÉVIVIFICATION DU NOIR ANIMAL.



Gravé par Kérestan.

BLANCHIMENT.



Gravé par V. Cröllam.

BLANCHIMENT.

coupe suivant XX de la Fig. 6, de l'appareil à Flamber.

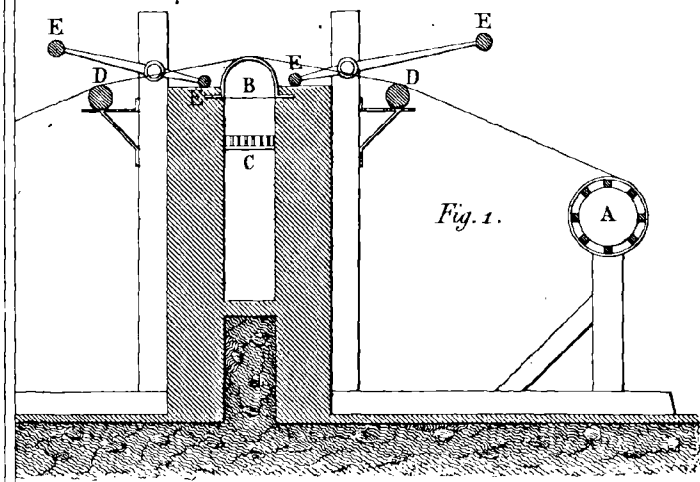


Fig. 1.

Plan d'un appareil à Flamber les tissus.

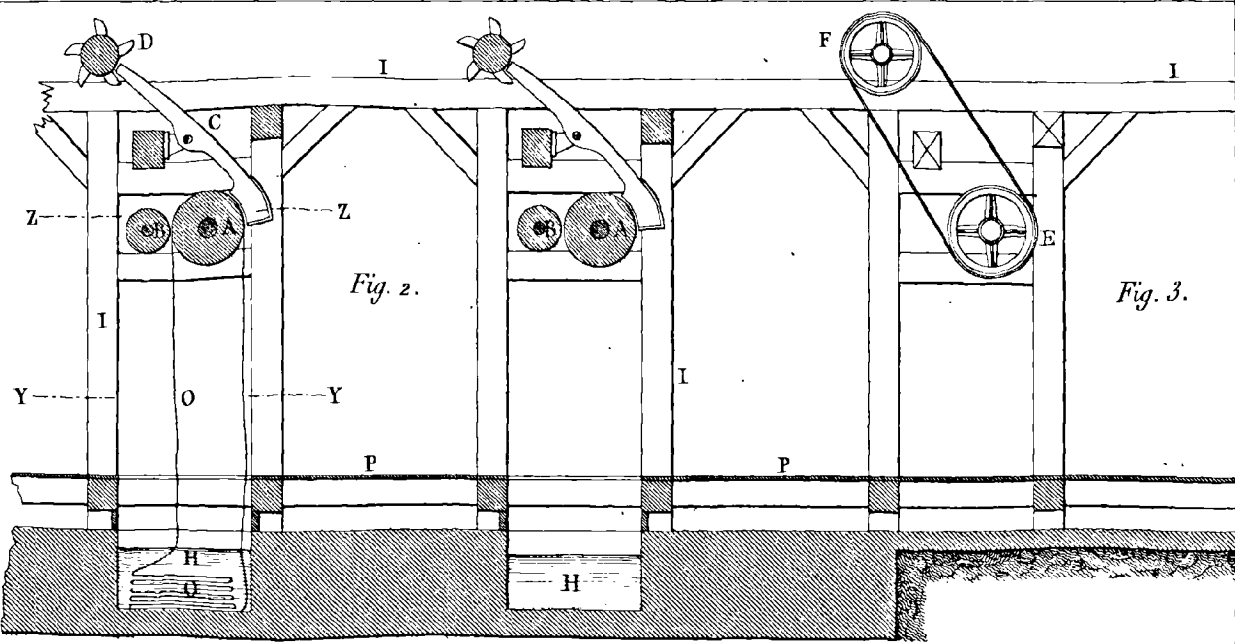


Fig. 2.

Fig. 3.

Coupe horizontale suivant YY Fig. 2.

Coupe horizontale suivant ZZ de la Fig. 2.

Plan horizontal des martinet de lavage.

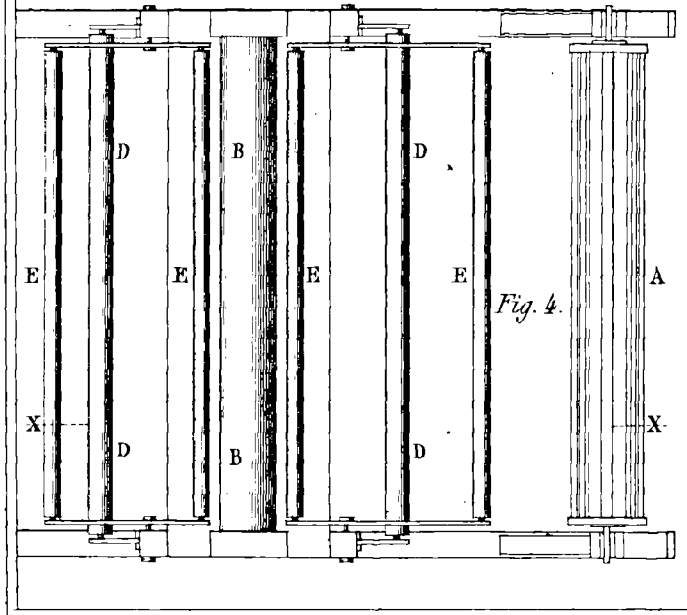


Fig. 4.

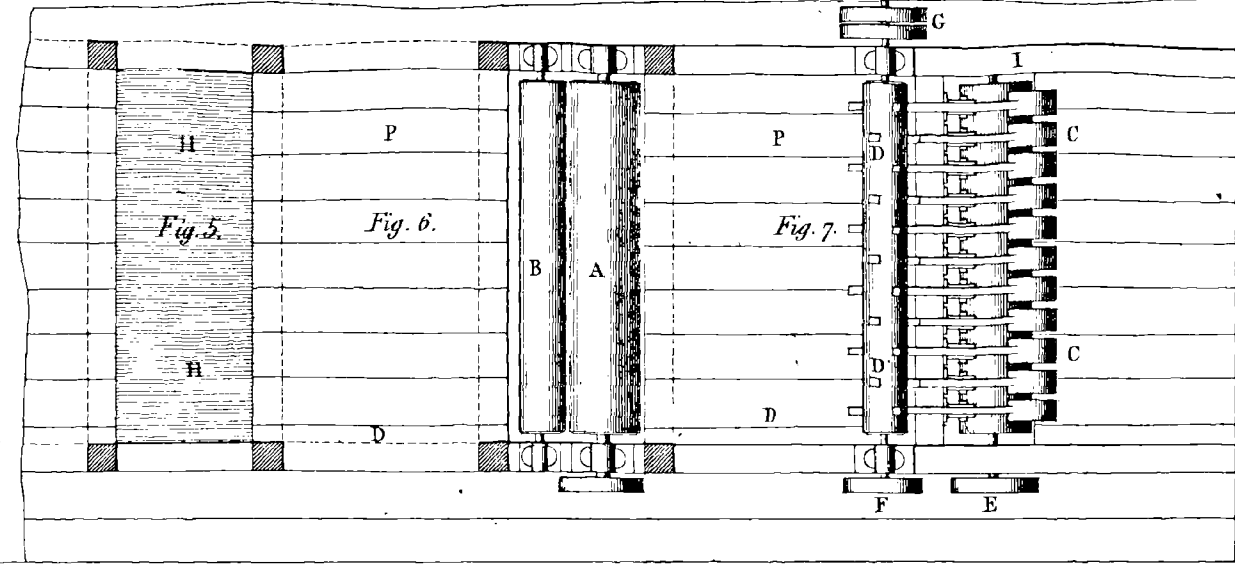


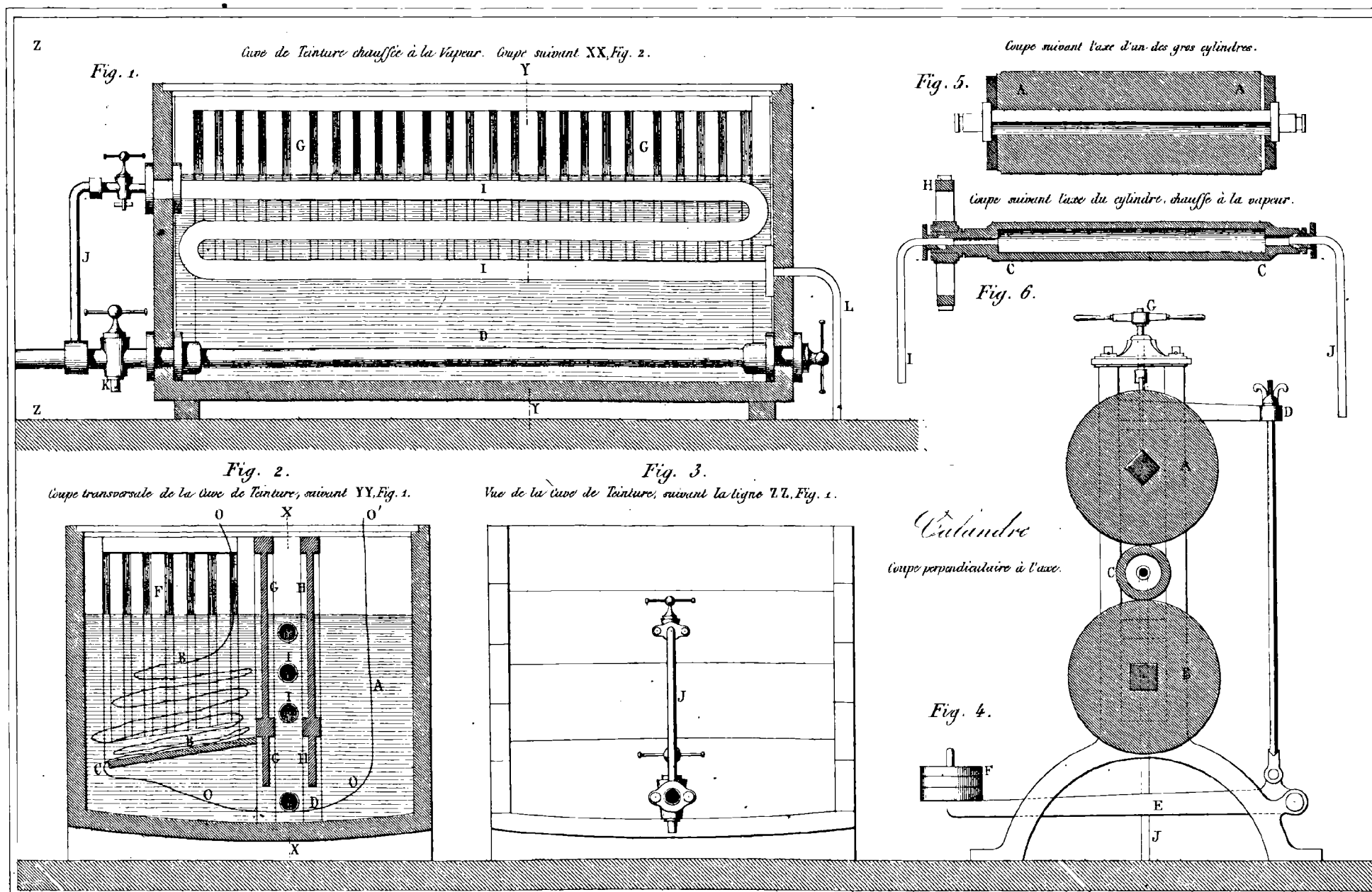
Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

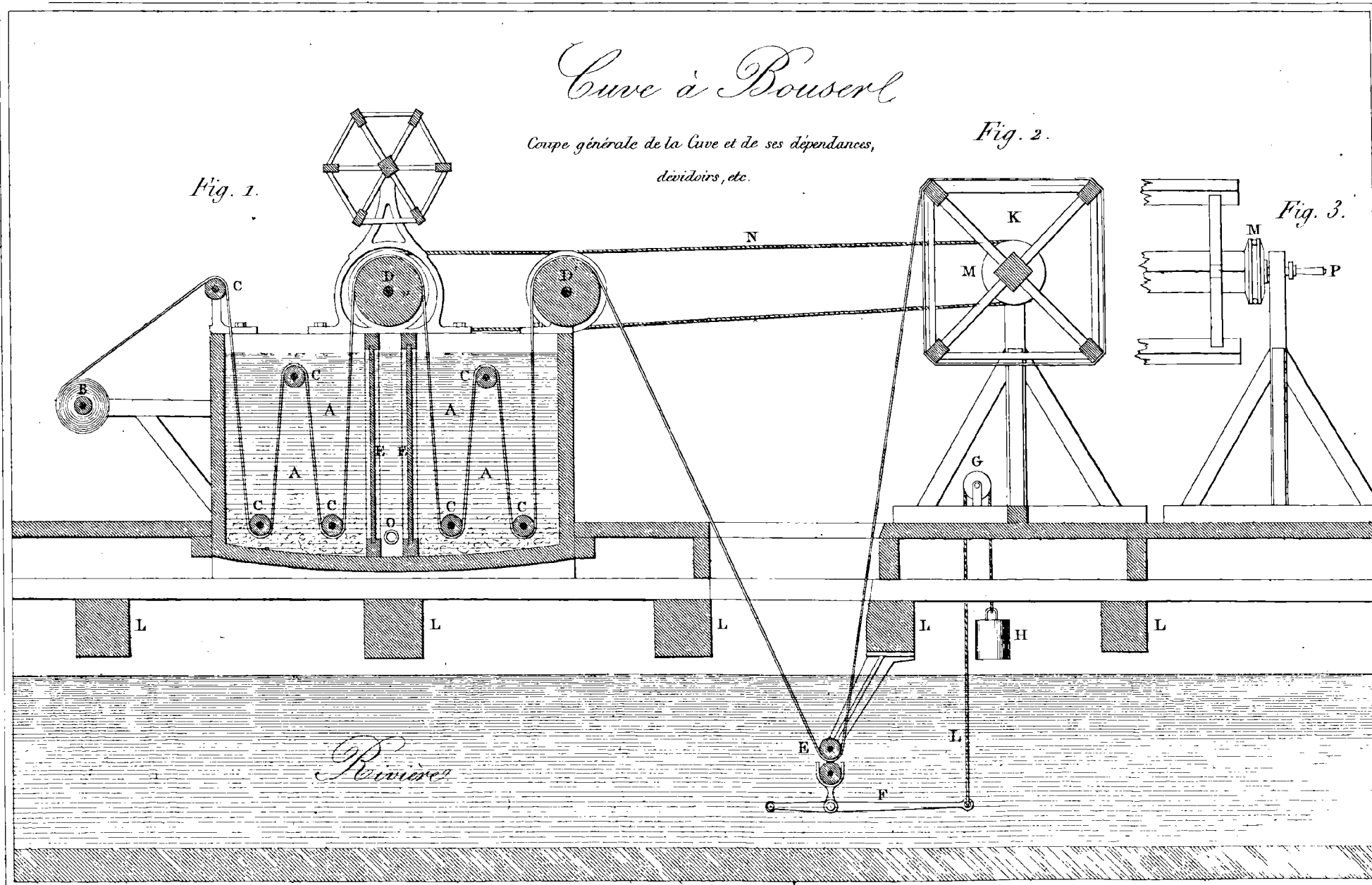
Gravé par F. Goussier.

BLANCHIMENT.



Construit par V. Carillon.

TEINTURIE.



Gravé par V. Courvilleau.

TEINTURE.

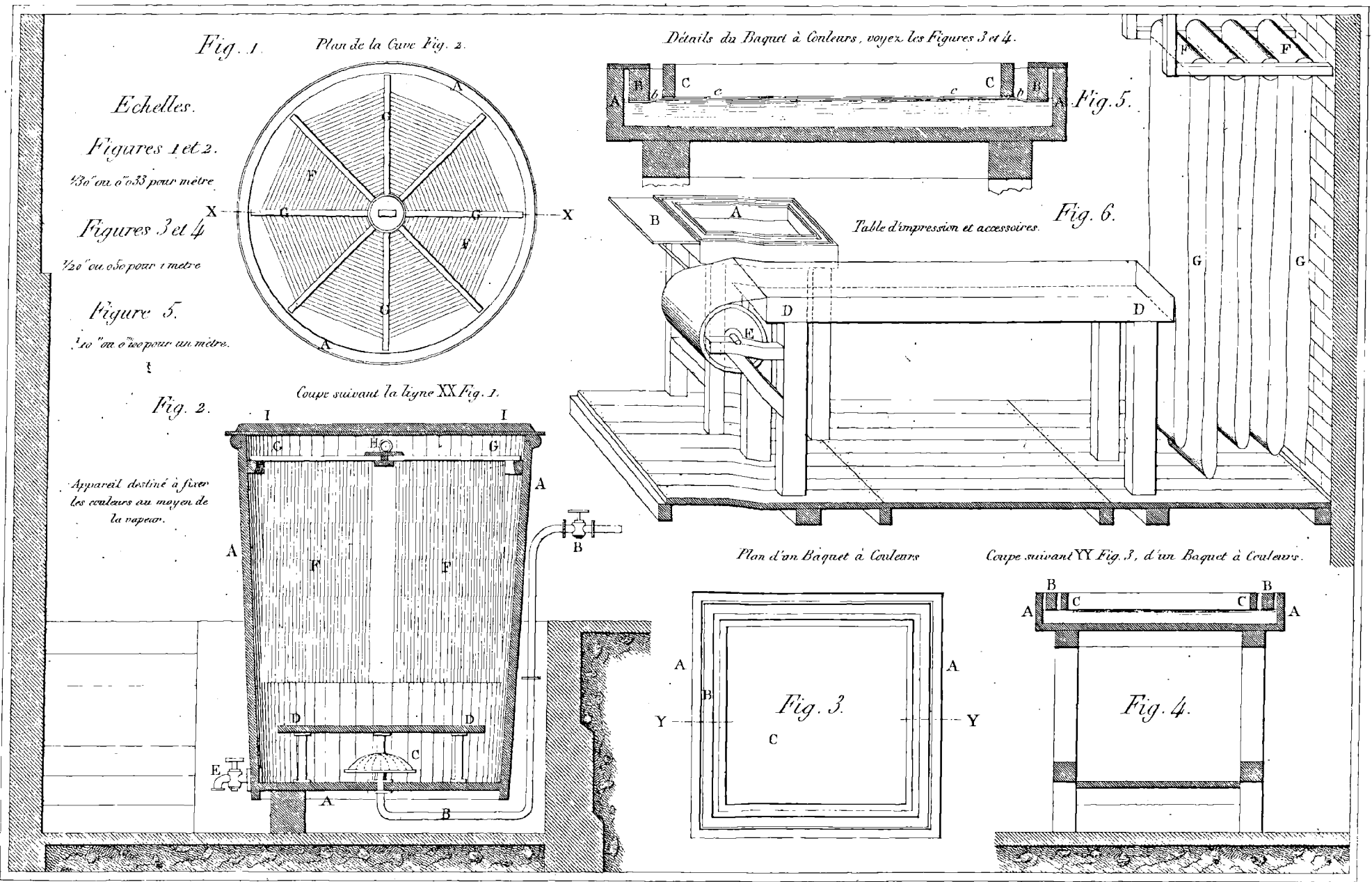


Fig. 1. Plan de la Cuve Fig. 2.

Echelles.
Figures 1 et 2.

30" ou 0.83 pour mètr

Figures 3 et 4

120" ou 0.50 pour mètr

Figure 5.

120" ou 0.50 pour mètr.

Fig. 2. Coupe suivant la ligne XX Fig. 1.

Appareil destiné à s'èver
les couleurs au moyen de
la vapeur.

Détails du Baquet à Couleurs, voyez les Figures 3 et 4.

Fig. 5.

Table d'impression et accessoires. Fig. 6.

Plan d'un Baquet à Couleurs

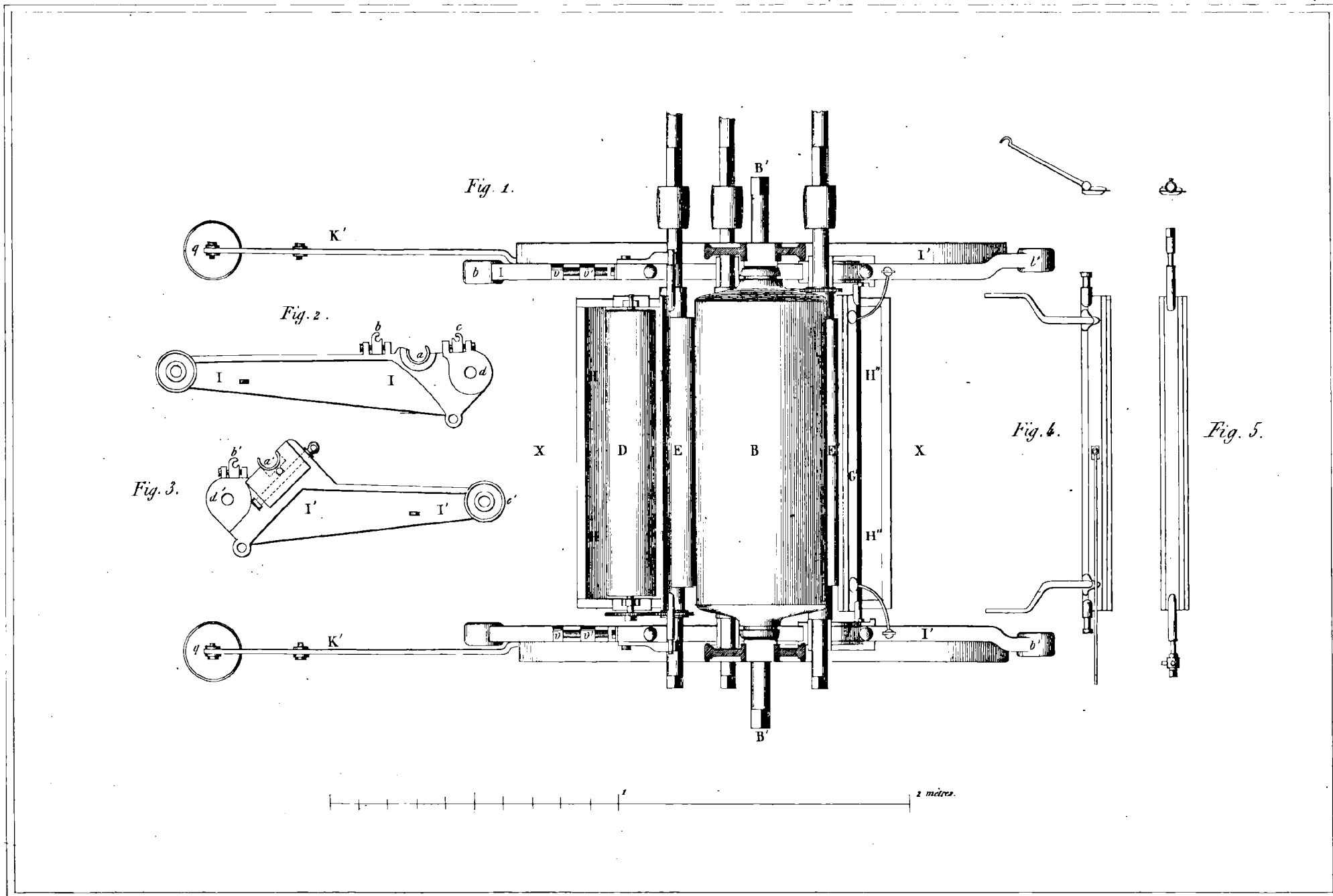
Coupe suivant YY Fig. 3, d'un Baquet à Couleurs.

Fig. 3.

Fig. 4.

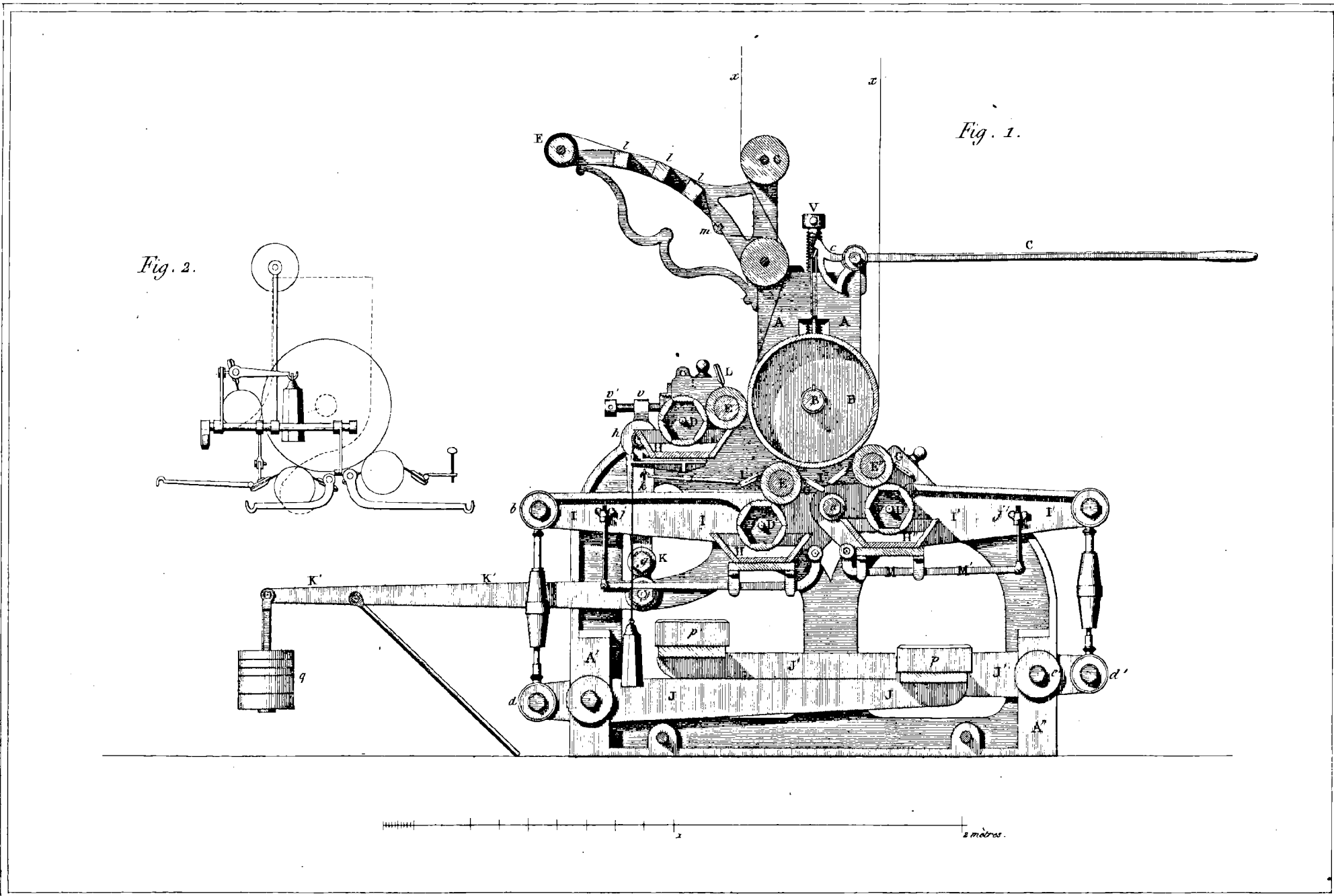
Gravé par V. Willemin.

TEINTURE.



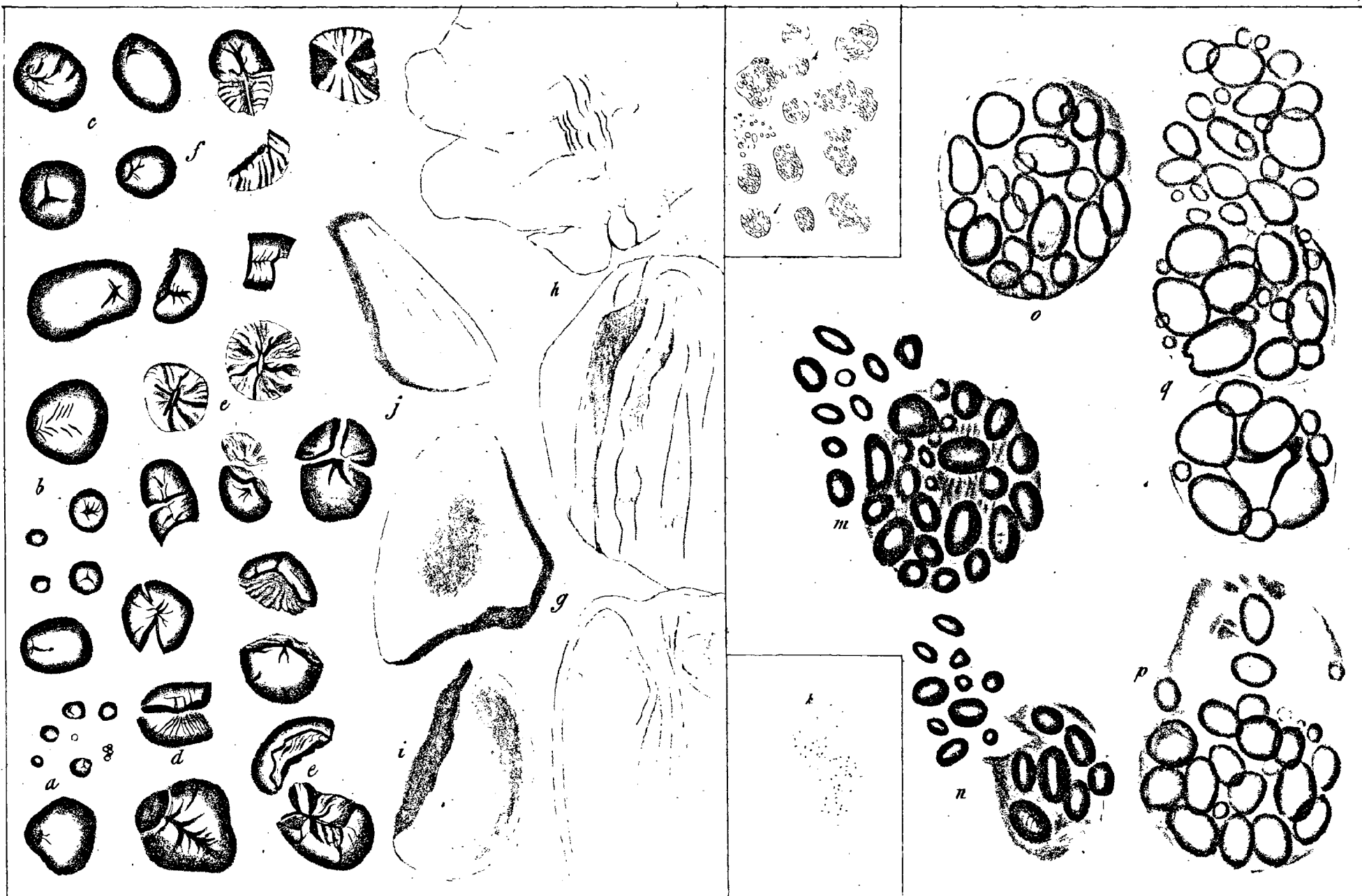
Gravé par V. Cornillean.

MACHINE A IMPRIMER A 3 COULEURS.

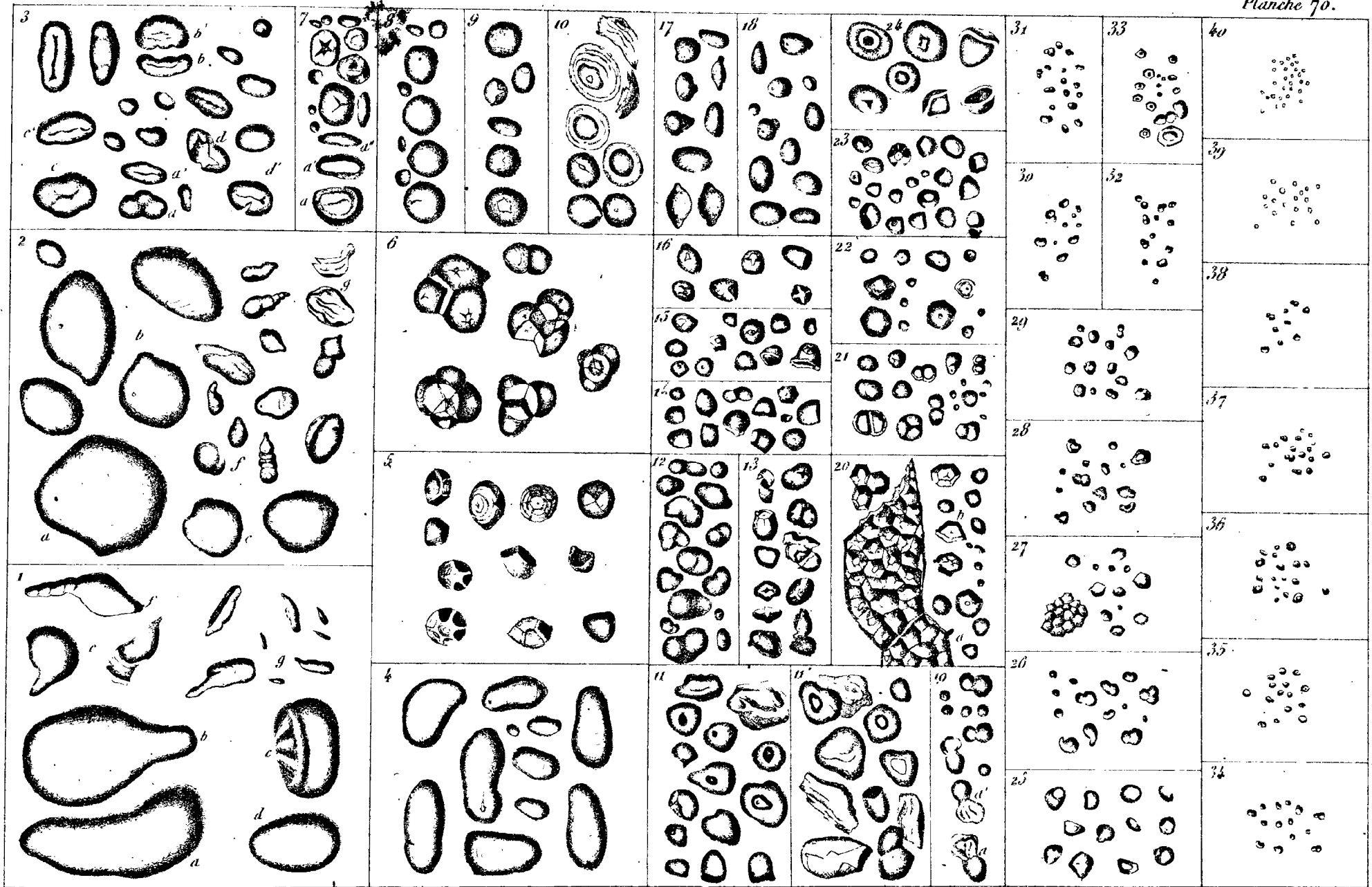


Gravé par V. Corvillain.

MACHINE A IMPRIMER A 3 COULEURS.



PECULIES



Gemillan Sc.

FÉCULES

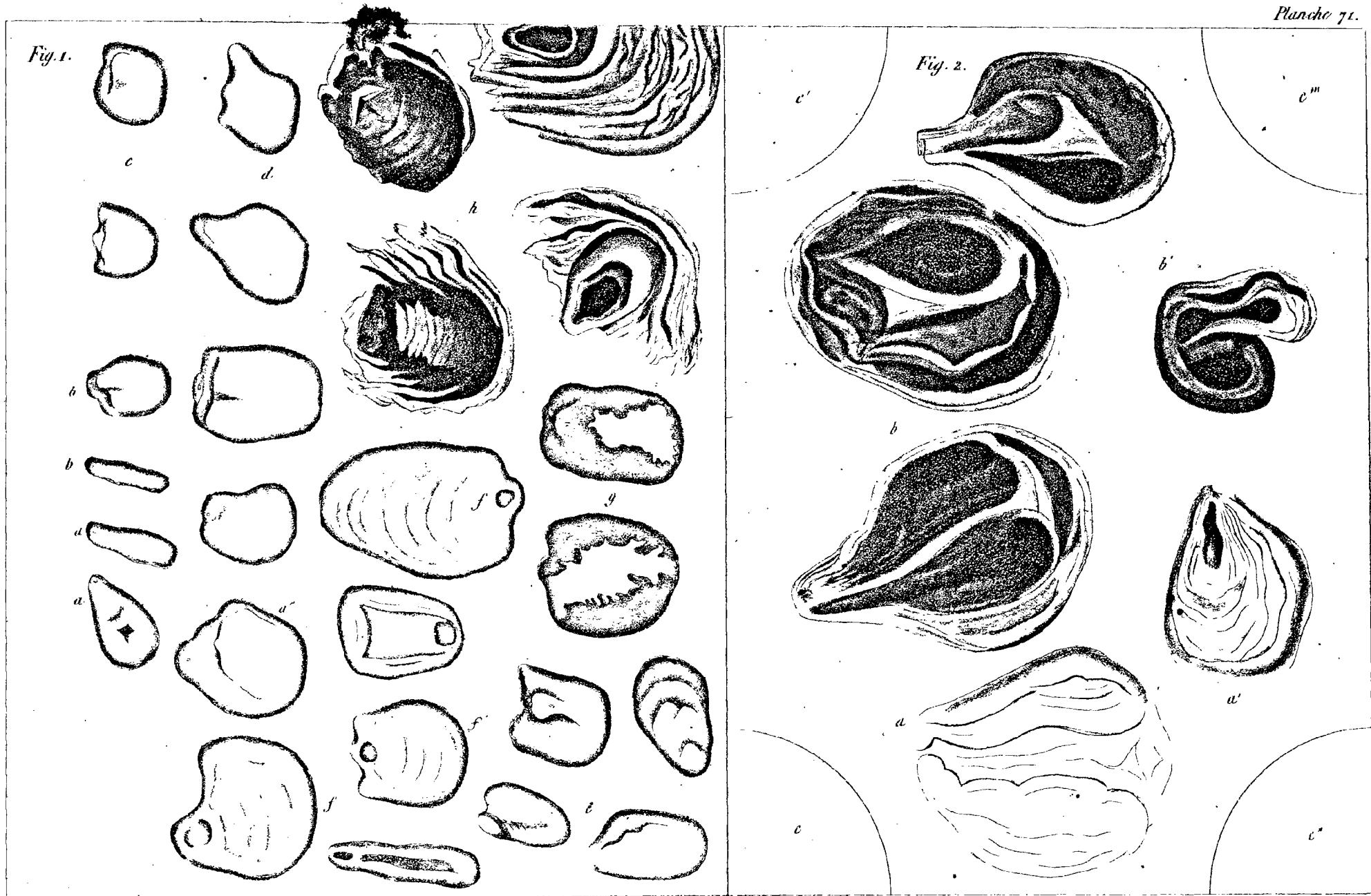
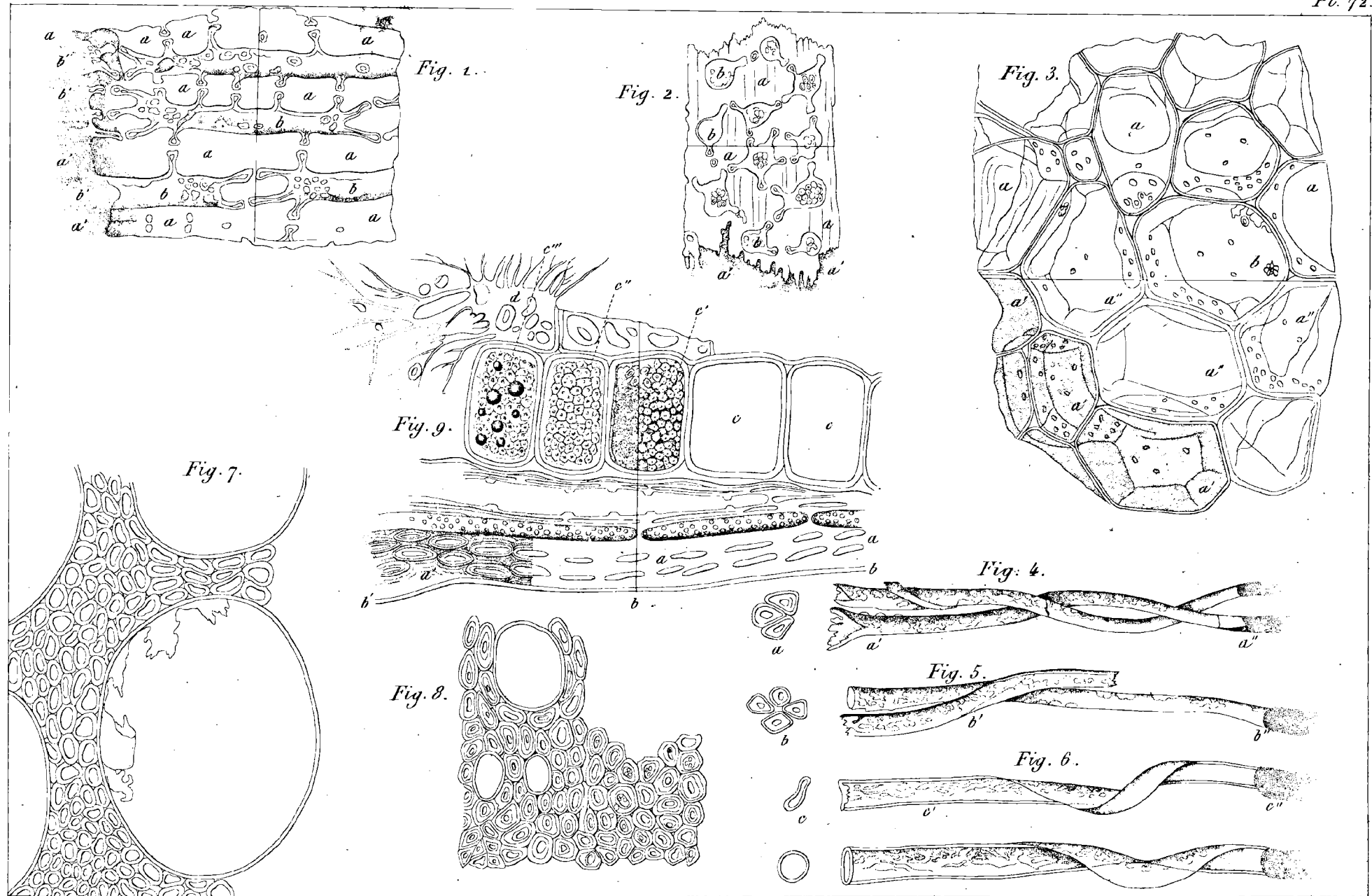


FIG. 1. FIG. 2.

e. vermic. Sc.



Gravé par F. Corvillat.

DIFFÉRENS ÉTATS DE LA CELLULOSE.