On construit au Nord-Ouest de la Centrale un magasin pour ciment et matériaux de construction.

La production semestrielle de la gravière a été de 7.000 mètres cubes de gravier et 600 mètres cubes de sable graveleux.

Une production de 3.000.000 de briques est en cours.

Cité ouvrière.

On termine la construction des quatre hôtelleries pour ouvriers célibataires.

Le nombre des maisons complètement édifiées sur les communes d'Eysden, Vucht, Lanklaer et Stokheim, pour le compte de la Société d'habitations à bon marché « Foyer du Mineur » est actuellement de 194.

Personnel ouvrier.

	Au 31-12-30.	Au 30-6-31.
Fond	2.400	2.216
Surface	1.132	1.233
Total	3.532	3.449

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. C. NIEDERAU

Ingénieur en Chef-Directeur du 1er Arrondissement des Mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1930

Bassin calcaire du Tournaisis.
Carrière de la Société Anonyme Cimenteries Delwart, à St-Maur,

Abatage en masse de la roche

Un essai très intéressant d'abatage en masse de la roche à l'aide d'explosifs a été effectué le 17 mai 1930 dans une carrière située sur le territoire de la commune de Saint-Maur et appartenant à la Société Anonyme des Cimenteries Delwart, à Tournai.

M. l'Ingénieur des Mines Lemaire qui a assisté à l'essai m'a fait parvenir les renseignements suivants au sujet de cette opération :

Dans cette carrière, la société extrait des moëllons de calcaire argilo-silicieux destinés à l'alimentation des fours à chaux et à ciment de ses établissements situés à Chercq et à Saint-Maur.

Soucieuse d'appliquer les enseignements du progrès, la direction des Cimenteries Delwart avait mis à l'étude, à la fin de l'année dernière, le projet de substituer au procédé d'enlèvement des roches par petites mines, jusqu'alors exclusivement utilisé dans les carrières du bassin de Tournai, la méthode d'abatage en masse employée actuellement avec avantage, dans des carrières de porphyre de la région de Lessines.

Il y a plusieurs années, un essai d'abatage de ce genre avait été tenté dans une carrière du Tournaisis, mais n'avait donné que des résultats très peu encourageants. A la suite de cette expérience, beaucoup d'exploitants du bassin avaient jugé que l'abatage en masse n'offrait aucun intérêt et était même impraticable dans leurs exploitations. Il est, en effet, à noter que dans le bassin du Tournaisis, la roche se présente généralement en bancs

de faible épaisseur et de grande variété de composition, affectés de nombreuses et importantes cassures.

La société dont il s'agit ne se laissa pas rebuter par toutes ces considérations et décida d'aller résolument de l'avant. Par l'introduction de cette méthode d'abatage, elle envisage les avantages suivants :

1°) Diminution du prix de minage et de l'explosif par tonne abattue;

2°) Diminution du prix de revient de l'extraction qui peut être mécanisée à un haut degré;

3°) Augmentation de la sécurité.

La société avait tout d'abord pensé à inaugurer le nouveau procédé d'exploitation, par un abatage de l'ordre de 50,000 tonnes, mais se décida devant l'incertitude des résultats et le coût de l'opération, à limiter cet abatage à 16,500 tonnes.

L'étude et l'exécution de ce travail furent confiées à M. Glautier, compétent en ce genre de travail et attaché aux Carrières de Lessines. Après visite à la carrière des Cimenteries Delwart, et examen de la situation, ce spécialiste déclara pouvoir se porter garant du succès de l'opération envisagée, laquelle comporta les phases suivantes :

1) Forage des fourneaux de mine;

2) Minage.

1. — *Forage des fourneaux de mine.*

Cinq fourneaux de mine de 23^m50 à 25^m50 de profondeur et de 0^m20 de diamètre furent forés verticalement dans le rocher, à une distance variant de 5^m50 à 7 mètres du bord de la paroi.

L'écartement de ces fourneaux placés sensiblement suivant une ligne droite variait de 6 à 11 mètres. La disposition de ces trous de mine est représentée au plan d'exécution ci-après.

Le creusement des mines fut réalisé à l'aide de la foreuse à attaque électrique Sanderson Cyclone Drill construite par la Sté Ame Carrières Unies de Porphyre.

Je dois à l'obligeance de M. l'Ingénieur L. Troch, administrateur-délégué des Etablissements Landré, assurant le service commercial de cette dernière société, les renseignements suivants au sujet de cette machine.

Le trépan est constitué par une tige lourde de forme cylindrique, terminée par une arête coupante, suspendue au bout du câble, par l'intermédiaire d'une colonne.

La machine laisse tomber et relève continuellement cette tige au moyen d'un mécanisme approprié, donnant un mouvement vertical de va-et-vient; la lourde masse heurte à chaque coup violemment la roche qui est pulvérisée. En progressant de cette façon, l'outil descend de plus en plus et approfondit le trou. L'ensemble de la masse frappante pèse de 500 à 600 kilogrammes. La course est d'environ 50 à 80 centimètres à raison de 60 coups approximativement à la minute. Le trépan a un mouvement giratoire alternatif donné par la torsion et la détorsion du câble.

Quant à la machine ,elle se compose d'un cadre en bois monté sur quatre roues, pouvant rouler sur route et portant un chevalet pourvu à son sommet de deux poulies à gorge. Une de ces poulies reçoit le câble en chanvre de manille portant la barre; l'autre reçoit le câble de l'outil de curage du trou.

La machine permet les trois mouvements principaux suivants :

1) Mouvement de va-et-vient vertical au trépan;

2) Descente du trépan pendant le forage au fur et à mesure de l'approfondissement et retrait pour le curage du trou.

Le mécanisme produisant les mouvements de levée et de descente du trépan est combiné de manière que le premier soit lent et que le second, utile, soit rapide, d'où choc violent au fond du trou et pulvérisation de la roche.

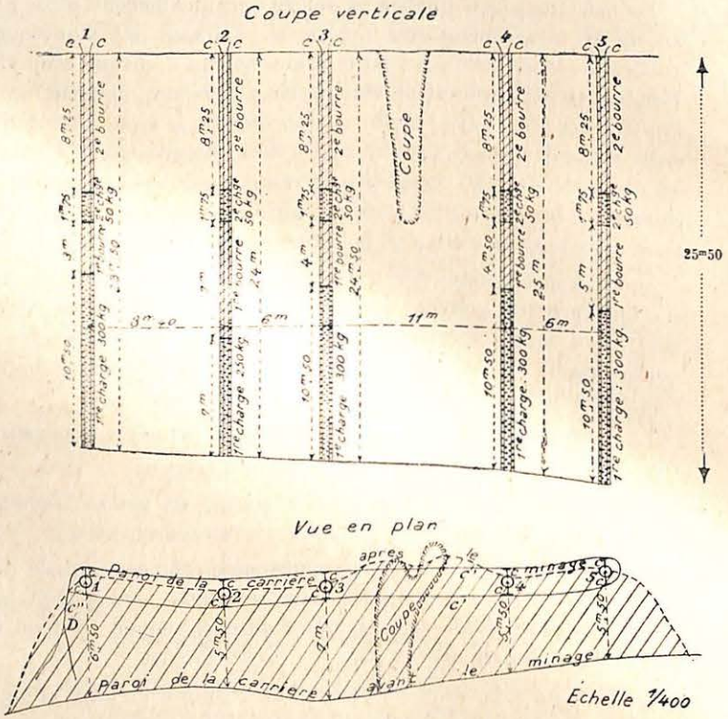
L'extrémité supérieure du trépan est munie d'un bout conique fileté se vissant dans la partie inférieure de la tige; la lame est en acier spécial.

Au fur et à mesure que le trépan travaille, le taillant s'use; il est nécessaire alors de remonter la tige et le trépan. Ce dernier est enlevé pour être remplacé par un autre.

Pour empêcher que la roche pulvérisée ne séjourne au fond du trou et ne diminue l'intensité du choc de l'outil contre la roche, il est indispensable de déverser une certaine quantité d'eau, environ 30 litres par mètre d'avancement, pendant le forage.

Cette eau forme avec les débris de la roche une boue, que l'on enlève en faisant descendre dans le trou un appareil dénommé « pompe », attaché au bout d'un câble spécial, lequel est enroulé

sur un tambour séparé et passe sur une poulie placée au sommet de la flèche.



2. — *Minage.*

Les mines reçurent une charge totale de 1,700 kilogrammes de Baelenite rouge qui fut répartie dans les fourneaux comme il est indiqué au croquis ci-avant. La charge en fond de fourneau était de 300 kilogrammes d'explosifs pour cinq mines et de 250 kilogrammes pour une mine. On avait, en outre, disposé une deuxième charge de 50 kilogrammes entre deux bourres à chaque mine pour tenir compte du grand nombre de bancs à faire sauter.

Les bourres étaient constituées de poussières de porphyre.

L'amorçage était réalisé par deux cordeaux détonants C descendant jusqu'au fond des fourneaux de mine. Chaque cordeau était connecté à un cordeau sans fin C' lequel était relié au détonateur D d'une ligne de tir électrique par un cordeau unique C''.

Lors du tir, toute la masse d'explosif déflagra simultanément. La base du rocher fut projetée dans la carrière, puis la tête de celui-ci s'affaissa en se brisant, dans sa chute, en blocs de toutes dimensions allant jusqu'à 35 tonnes.

Cette déflagration ne causa aucun inconvénient au voisinage de la carrière.

Après le tir, la paroi de la carrière fut reportée à l'endroit indiqué au plan. La présence d'une coupe importante dans la partie à abattre ne porta aucun préjudice au résultat du minage.

Le poids de roche abattu par ce procédé a atteint le chiffre prévu.

Il en résulte que la dépense d'explosif par tonne a été de

$$\frac{1{,}700 \text{ kg}}{16{,}500} = 0 \text{ kg. } 103,$$

soit 0 kg. 257 par m³ de roche.

A la suite du succès de cette opération, les Cimenteries Delwart, ont décidé de ne plus appliquer que ce procédé pour les abatages a effectuer ultérieurement et qui pourront atteindre jusqu'à 100,000 tonnes.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. G. DESENFANS.

Ingénieur en chef. — Directeur du 4e arrondissement à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1930

Charbonnage du Bois du Cazier, à Marcinelle

Triage-Lavoir.

M. l'Ingénieur principal Legrand m'a remis la note suivante :

Le siège Saint-Charles du Charbonnage du Bois du Cazier était jusqu'à ces derniers temps dépourvu de triage-lavoir.

Les installations nouvelles traitent les charbons du siège dont la production brute journalière est d'environ 800 tonnes.

Ces charbons sont des demi-gras à 15 % de matières volatiles. Après traitement au triage-lavoir, ils se décomposent comme suit:

0/0,5	14 %	10/20	11 %
0,5/5	45 %	20/30	5 %
5/10	7 %	30/60	7 %

60 à plus . . . . 11 %

Certains de ces charbons sont friables et leurs criblés et classés ne fournissent que des produits susceptibles d'amoindrir la qualité des produits similaires durs. On les traite séparément. Dans ce but, à côté de l'installation normale, des appareils ont été prévus pour le traitement séparé des 60 à plus et 5/60 friables, en vue uniquement de leur recomposition en tout-venants et menus. La planche ci-annexée montre schématiquement la succession des opérations.

I. — *TRIAGE* : Capacité : 200 tonnes par heure.

A. *Description.* — 1°) *Le charbon brut dur* est amené en wagonnets par chaine traînante et déversé à l'aide d'un culbuteur mécanique complètement enveloppé (1) sur un crible demi-galopant (2) le classant en 100 à plus, 60 100, 30/60 et 0/30.

Le 100 à plus et le 60/100 sont repris par un transporteur métallique Reumeau (3) à deux compartiments où ils sont épierrés à la main. A l'extrémité du Reumeau, les charbons passent

sur un tamis à secousses (4) qui enlève le déchet 0/60 qu'une chaîne à godets (5) élève dans l'un des compartiments (6) d'une tour d'emmagasinage à l'aide d'un couloir hélicoïdal.

Le 30/60 est repris par un couloir à deux directions qui le dirige soit dans la fosse à brut du lavoir (7) à l'aide d'un chenal hélicoïdal, soit sur un transporteur métallique incliné (8) où il est épierré à la main. Le charbon nettoyé est conduit dans le second compartiment (9) de la tour déjà citée à l'aide d'un couloir hélicoïdal.

Le 0/30 est repris par une trémie munie d'un bec à deux directions qui le dirige soit dans la fosse à brut (7), soit sur le transporteur incliné où il se dépose éventuellement sous le 30/60 pour faciliter l'épierrage de celui-ci. Le transporteur incliné l'amène dans le second compartiment de la tour d'emmagasinage.

2°) *Le charbon brut friable*, amené par wagonnets, est déversé à l'aide d'un culbuteur mécanique (10) sur un crible demi-galopant (11) le classant en 60 à plus et 0/60.

Le 60 à plus est conduit sur un transporteur métallique (12) où il est épierré à la main.

0/60 est repris par une trémie et conduit à l'aide d'un chenal hélicoïdal dans une fosse à brut (13) du lavoir.

B. *Chargement.* — Le charbon 100 à plus, épierré et recriblé, peut être chargé en wagons, seul ou recomposé avec le 60/100, à l'aide d'un couloir télescopique et giratoire manœuvré par treuil à main. Le déchet 0/60 de la tour (6) peut être recomposé avec les 100 à plus et 60/100 sur le couloir télescopique pour former les diverses catégories de tout-venant.

Le 60/100, épierré, peut être chargé seul en wagons à l'aide d'un couloir télescopique et giratoire.

Les charbons 0/30 ou 0/60 de la tour (9) peuvent être chargés en wagons à l'aide d'un chenal mobile dans tous les sens. Le charbon 60 à plus friable peut être chargé à l'aide d'un couloir télescopique et giratoire mû par treuil à main et recomposé avec le 0/60 de la tour (9) pour former des tout-venants.

C. *Schistes.* — Les schistes provenant de l'épierrage à la main des 30/60, 60/100, 100 à plus et du 60 à plus friable sont déversés dans des goulottes placées à cet effet des deux côtés des transporteurs. Les schistes des 60 à plus sont repris par un transporteur

métallique (14) alimentant la chaîne à godet (15) qui reçoit directement le restant des schistes et les élève dans la tour (16).

D. *Charbons étrangers.* — Les charbons étrangers 0/60 amenés par wagons sont déversés dans la fosse (17) d'où la chaîne à godets (18) les reprend et les amène dans l'une ou l'autre des fosses à brut du lavoir (7) ou (13).

II. — *LAVOIR :* Capacité horaire : 140 tonnes.

A. *Description.* — Le charbon 0/60 de la fosse à brut (7) est repris par une chaîne à godets (18) munie d'un distributeur mécanique et élevé à une batterie de cribles berceurs (19) classant en 0/5 et 5/60.

1. *Lavoir à grains :* a) *Charbon dur.* — Le 5/60 alimente une installation de lavage par rhéolaveur. Celle-ci se compose d'un couloir (20) muni de deux appareils rhéolaveurs à niveau plein.

Le premier appareil évacue des schistes dans le puisard d'une chaîne à godets (21) qui les déverse dans un second couloir (22) pour y être relavés.

Le second appareil évacue un produit repris par une chaîne à godets (23) qui l'élève et le remet en tête de l'installation pour être relavé.

L'extrémité du couloir évacue du charbon lavé sur un tamis demi-galopant (24) le classant en 5/20, 20/30 et 30/60. Le 30/60 passe sur une grille épierreuse, qui enlève les plats, et est emmagasiné dans la tour (25) à l'aide d'un couloir hélicoïdal tandis que les plats 30/60 sont accumulés dans la tour (27) pour être recomposés.

Le 30/60 est emmagasiné dans la tour (26) ou dans la tour (28) à l'aide de couloirs hélicoïdaux.

Le 5/20 est amené par courant d'eau sur un crible de reclassement (31) qui le classe en 5/10 et 10/20. Par chenaux hélicoïdaux, ces charbons sont emmagasinés dans les tours (29) et (30).

Les eaux et déchets 0/5 des tamis et cribles sont dirigés dans la citerne de relevage des fines 0/5 décrite plus loin (32).

Relevage des schistes : Les schistes du premier appareil du couloir de lavage (20) sont déversés dans un second couloir (22) muni de deux appareils rhéolaveurs à niveau plein.

Le premier appareil de ce second couloir évacue des schistes finis dans le puisard d'une chaîne à godets (33) qui les déverse dans la citerne à schistes (34) d'où ils sont repris par une chaîne à godets (35) qui les élève et les déverse dans la tour d'emmagasinage (16).

Le second appareil évacue un produit, repris par une chaîne à godets (36) qui l'élève et le remet en tête du couloir pour être relavé.

L'extrémité de ce second couloir évacue des mixtes définitifs qui sont égouttés sur un tamis d'égouttage (37) et emmagasinés dans la tour (27).

b) *Charbon friable :* le charbon 0/60 friable de la fosse à brut (13) est repris par une chaîne à godets (38) munie d'un distributeur mécanique et élevé à une batterie de cribles berceurs (39), qui les classe en 0/5 et 5/60. Le 5/60 alimente le second couloir (22) dont l'extrémité évacue des 5/60 lavés qui sont égoutés sur le tamis (37) et emmagasinés dans la tour (27).

Lorsque le couloir (22) est utilisé au lavage des charbons 5/60, le relavage des schistes 5/60 n'est pas effectué. Afin de parfaire le lavage des 5/60 par le relavage de tous les schistes, l'emplacement a été réservé entre les deux couloirs (20) et (22) pour un troisième couloir qui servira au relavage des schistes 5/60 évacués par les deux premiers couloirs.

2. *Lavoir à fines :* Le 0/5 des batteries de cribles-berceurs (19) et (39) est repris par une chaîne à godets (40) qui le remonte à une installation de dépoussiérage munie d'un doseur volumétrique. Cette installation comprend un ventilateur (41) et une batterie de trois tamis vibreurs (42) à mailles de $0^{m}/^{m}8$. Un distributeur répartit le charbon moitié au ventilateur, moitié à une vis sans fin (43) qui alimente les tamis vibreurs.

Le ventilateur aspire le 0/0,5 et le refoule dans un cyclone (44).

Les tamis vibreurs décomposent le 0/5 en 0/0,5 et 0,5/5.

Le 0/0,5 provenant des vibreurs et du cyclone est enmmagasiné dans la tour (50).

Le 0,5/5 dépoussiéré alimente une installation de rhéolaveurs à chute libre. Celle-ci est composée de quatre couloirs (51) munis d'appareils rhéolaveurs. L'extrémité des deux couloirs supérieurs donne du charbon propre qui est amené sur une grille égout-

teuse (52) qui le déverse dans une chaîne à godets (53), où l'égouttage se poursuit, et qui l'amène sur une chaîne à raclettes (54) qui alimente les tours d'emmagasinage (45), (46, (47) et (49). Celles-ci sont pourvues de dispositifs d'égouttage. L'extrémité des troisième et quatrième couloirs donne un produit qui est dirigé dans la citerne régulatrice (32) d'où une chaîne à godets (55) le remonte avec les déchets des tamis en tête de l'installation pour être relavé.

Les premiers appareils du troisième couloir et les appareils du quatrième couloir éliminent des schistes purs qui sont dirigés dans la citerne à schistes fins (34) et de là par la chaîne à godets (35) dans la tour (16).

Prévision pour l'avenir : Un accroissement prévu dans l'inclinaison de la batterie des couloirs permettra, en cas de besoin, de doubler la capacité du lavoir à fines.

3. *Lavoir à schlammes.* Les eaux de rinçage et d'égouttage, les trop-pleins des citernes et en général toutes les eaux usées du lavoir retournent dans des spizkasten (56) munis de 14 vannes de purge.

Les eaux schlammeuses, provenant des purges des spitzkasten, sont dirigées dans un puisard (57). Une pompe centrifuge (58) les aspire et les refoule à un cône de concentration (59) et d'alimentation d'une installation de lavage. Celle-ci se compose de trois couloirs (60) portant des appareils rhéolaveurs.

L'extrémité du premier couloir donne du schlamme lavé qui est envoyé dans une batterie de deux tamis Zimmer (61). Le schlamme séché se mélange aux fines lavées dans la chaîne à raclettes (54).

L'extrémité des deuxième et troisième couloirs évacue des schlammes mixtes qui sont envoyés sur un grand tamis Zimmer (62) d'où ils sont emmagasinés dans la tour (48).

Les appareils rhéolaveurs du troisième couloir évacuent des schlammes schisteux dans les godets de la chaîne à schistes (35).

A l'extrémité des trois couloirs et avant les Zimmer sont intercalées trois claies fixes d'égouttage. Les eaux et produits passant à travers les mailles de ces tamis de même que ceux traversant les tamis Zimmer sont envoyés dans deux cônes de concentration (63). Le trop-plein de ces cônes retourne aux

spitkasten tandis que les purges sont envoyées directement au puisard (57) de la pompe à schlammes sans passer par les spitzkasten.

B. *Chargement et recomposition :* Six sôles doseuses (64) installées sous les tours (45) à (50) permettent de régler les débit de ces tours dans une chaîne à raclettes (65) où les 0/0,5, 0,5/5 et schlammes sont recomposés ou transportés séparément pour être chargés en wagons par un couloir de chargement mobile dans tous les sens.

Les tours à 5/10, 10/20, 20/30, 30/60 sont munies de doseurs volumétriques qui règlent le débit des grains dans le couloir de chargement ou dans la chaîne à raclettes (65) et permettent la recomposition des différentes catégories de menu.

Les classés 30/60 et 20/30 sont amenés des tours (25) et (26) à l'aide de registres sur un tamis de rinçage (67) et soumis à un énergique rinçage à l'eau claire. Ils sont chargés en wagons au moyen d'une cheminée de chargement articulée. Les déchets de rinçage sont conduits dans la citerne à déchets (68) et remontés par la chaîne (69) en tête du lavoir à grains 5/60.

Les 5/10 et 10/20 des tours (29) et (30) peuvent être chargés directement en wagons soit séparément soit recomposés à l'aide de cheminées de chargement.

C. *Circulation des eaux.* — L'eau claire, destinée à compenser les pertes dues au lavage, est refoulée par pompe centrifuge (70) soit aux spitzkasten dans la crépine d'aspiration (71) de la pompe de circulation, soit dans le réservoir à eau claire (72) qui alimente les appareils de rinçage des classés. Le trop-plein du réservoir (72) retourne aux spitzkasten.

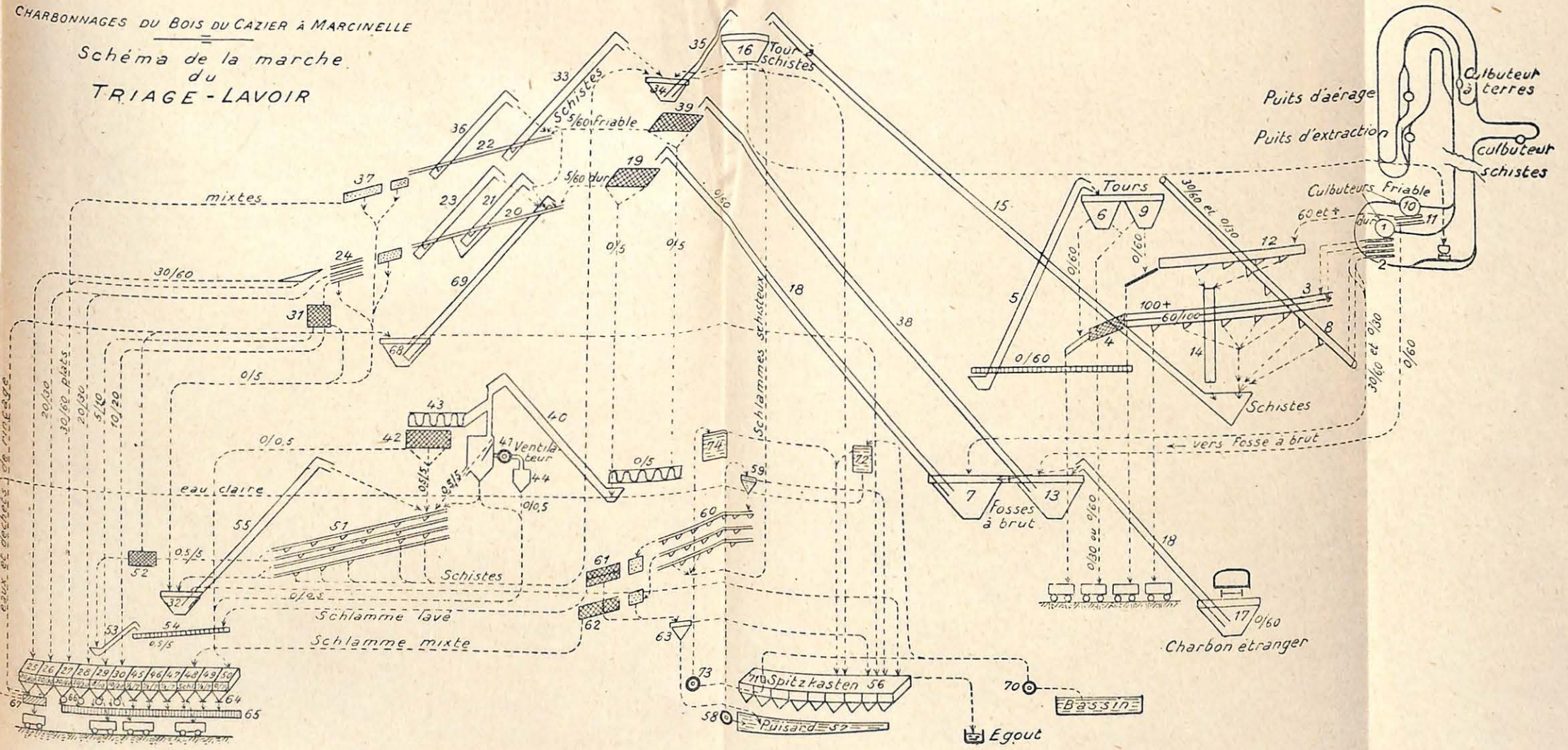
Les eaux des spitzkasten, clarifiées, sont reprises par une pompe centrifuge (73) qui les refoule à un réservoir (74) à un niveau constant. Ce réservoir alimente les couloirs et toutes les chasses de l'installation. Son trop-plein retourne aux spitzkasten. La citerne à déchets (68) reçoit les eaux de rinçage du crible (67), les eaux d'égouttage des tours (25) à (30) et (45) à (50) et les eaux d'égouttage de la claie fixe (52).

La citerne à schistes (34) reçoit les eaux transportant les schistes des trois lavoirs.

La citerne de relavage (2) reçoit les eaux usées des deux

CHARBONNAGES DU BOIS DU CAZIER À MARCINELLE

Schéma de la marche du TRIAGE - LAVOIR



spitkasten tandis que les purges sont envoyées directement au puisard (57) de la pompe à schlammes sans passer par les

La citerne de relavage (2) reçoit les eaux usées des deux couloirs (20) et (22), celles des cribles de reclassement ou de rinçage (24), (37) et (31) et les eaux transportant des 0,5/5 à relaver. Les trop-pleins des trois citernes (68), (34) et (32) retournent aux spitzkasten de même que les trop-pleins des cônes de concentration (59) et (63) de la batterie à schlammes.

Le prop-plein des spitzkasten est évacué à l'égoût, mais notamment à cause du manque d'eau, on travaille en cycle fermé de façon à réduire, les pertes en eau au strict minimum.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. N. ORBAN,

Ingénieur en Chef, Directeur du 9e arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU DEUXIÈME SEMESTRE 1930

Société Anonyme des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille-Montagne

---

Fabrique d'oxyde de zinc à La Calamine

M. l'Ingénieur principal m'a remis, au sujet de cette intéressante installation, la note suivante :

La Société Anonyme des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille-Montagne a installé et mis dernièrement en activité à son établissement de Moresnet, commune de La Calamine une usine destinée à la fabrication d'oxyde de zinc.

L'intérêt de l'installation réside tant dans la nouveauté du procédé mis en application que dans les avantages qu'il présente en permettant de tirer profit de matières restées jusqu'à présent inutilisables.

Nous donnons ci-après une description succincte de cette usine, en nous aidant des renseignements qui nous ont été obligeamment fournis par M. C. Timmerhans, Ingénieur-Directeur de l'Etablissement de Moresnet, lequel nous a également communiqué les plans qui ont servi à confectionner les croquis simplifiés joints à la présente note.

L'usine a pour objet l'extraction, par voie sèche et sous forme d'oxyde, du zinc contenu dans les résidus du lavage des calamines menues de l'ancien gîte de Moresnet. Ces résidus sont constitués par des argiles zincifères. Ils tiennent de 10 à 13 p. c. de zinc sous forme de silicate et renferment les autres principales substances suivantes : 45 p. c. de silice, 15 p. c. d'alumine, 6 p. c. de fer, 1 à 1 1/2 p. c. de chaux. Pratiquement, ils sont exempts de plomb, de soufre ou autres éléments nocifs. Leur teneur moyenne et presque constante en humidité est de 30 p. c.

Ces matières, véritables schlamms, sont trop ténues pour pouvoir être enrichies par lavage.

La méthode mise en œuvre pour leur traitement est le procédé Wälz, lequel est très simple. Nous l'exposerons d'abord brièvement avant de décrire la suite des opérations qu'il comporte pratiquement.

Les résidus calaminaires sont intimement mélangés à du poussier de coke et la masse obtenue est passée dans un four cylindrique rotatif, légèrement incliné, dans lequel elle chemine vers aval, en y étant soumise à une température croissante. Sous l'influence de celle-ci, la masse se dessèche et s'échauffe progressivement. Dans la zone de réaction, où l'on entretient une température de 1.250 degrés environ, la réduction s'effectue. Mais, comme l'atmosphère du four est oxydante, le métal, d'abord libéré, brûle immédiatement et l'oxyde formé est entraîné par le courant gazeux qui s'échappe du four sous l'effet d'un exhausteur. La scorie ou résidu de l'opération s'évacue d'elle-même à la base du four.

Une faible quantité d'oxyde de zinc se sépare en premier lieu, des fumées par simple précipitation. La majeure partie, qui existe sous forme de poussière ténue, mais riche et qui constitue le produit commercial, est recueillie dans des appareils spéciaux où la précipitation est obtenue par l'effet d'un champ électrique intense. (Système Cottrell.)

Nous pouvons maintenant passer en revue les différents appareils de l'usine, en suivant la marche de la fabrication. Reportons-nous d'abord aux figures 1 et 2 de la planche I qui représentent le four proprement dit et ses accessoires principaux.

Deux monte-charges *1*, pourvus chacun d'une cage et d'un contrepoids, élèvent, à l'étage supérieur, les wagonnets contenant le schlamm calaminaire et le menu coke. Ces deux matières sont déversées, en proportions voulues — soit environ 35 parties de coke pour 100 parties (poids humide) de schlamm calaminaire —, dans un distributeur *2* constitué par une cuve cylindrique verticale, dans laquelle tourne un arbre vertical portant un croisillon à trois branches. Cet appareil effectue un brassage et un pétrissage du mélange puis le distribue, de façon régulière et continue, à une goulotte *3* qui le conduit à un malaxeur *4* à fond perforé sur lequel roulent deux lourdes meules circulaires à axe horizontal. Le malaxeur achève le pétrissage et triture le mélange de façon à lui donner une homogénéité parfaite. La matière est pressée à travers le fond perforé du malaxeur et tombe sur deux transporteurs horizontaux *5*. Ceux-ci la déversent dans un couloir-distributeur à secousses *6* dont le bec pénètre dans la tête du four rotatif *7*. Le couloir, qui est refroidi par une circulation d'eau, alimente le four d'une manière continue.

Le four, analogue à ceux utilisés dans les cimenteries, est un cylindre en tôles, garni intérieurement de réfractaire; il est légèrement incliné et animé d'un mouvement de rotation lent et continu. Il mesure 40 mètres de longueur et 1 m. 85 de diamètre utile. Son revêtement est constitué de briques à 42 p. c. d'alumine dans la moitié aval du four et à 36 p. c. dans la moitié amont. Les extrémités du four tournent dans deux massifs creux en maçonnerie *8* et *9*. Le premier — tête de four — communique avec la conduite de départ des gaz. Il est, d'autre part percé d'une ouverture pour le passage du bec du distributeur à secousses. Le deuxième massif — base du four — porte la trémie d'évacuation de la scorie *10* et présente deux orifices pour l'introduction des brûleurs à charbon pulvérisé *11* et *12* servant au chauffage. En outre, un regard y est ménagé pour se rendre compte de l'allure du feu.

L'atmosphère est maintenue constamment sous dépression par l'exhausteur. Il s'en suit, pour les gaz et les poussières, l'impossibilité de sortir par les joints ou les orifices d'alimentation et d'évacuation et de se répandre dans la halle.

La trémie *10* est en deux parties le fond incliné étant mobile afin de pouvoir plus aisément remédier à une obstruction éventuelle. Ce fond est refroidi par une circulation d'eau.

La scorie, de consistance pâteuse, s'écoule de façon continue. Elle est reçue directement dans les bennes d'un transporteur aérien qui sont amenées sous le bec de la trémie par un monorail formant station de départ du transporteur. Les bennes pleines sont d'abord véhiculées à l'extérieur de l'usine où elles sationnent quelque temps pour permettre le refroidissement de leur contenu. On les pousse ensuite au transporteur aérien, à tête avançable et culbutage automatique, qui les déverse au crassier.

Le charbon pulvérisé, nécessaire au chauffage du four, est préparé dans une installation de séchage et de broyage logée dans le même bâtiment que celui-ci (voir figure 2). Amené par wagonnets du dépôt à une trémie extérieure *13*, munie, à sa pointe, d'un distributeur rotatif, il est élevé par une chaîne à godets *14*, jusqu'au séchoir *15*, lequel est chauffé par un foyer à charbon *16*, dont le chargement se fait de l'extérieur de la halle. La chaîne à godets *16* déverse le charbon séché dans une trémie *18* qui le distribue à un double broyeur à boulets *19*. Le charbon broyé est amené, par une vis sans fin *20* et une chaîne à godets *21*, à une trémie *22*, à la partie inférieure de laquelle se trouve un triple agitateur de vidange. Deux des trois vis sans fin de cet appareil pourvoient à l'alimentation du brûleur principal *11* qui pénètre dans la base du four suivant l'axe de celui-ci. L'air nécessaire à la combustion et au maintien de l'atmosphère oxydante du four est soufflé par un ventilateur. Un brûleur auxiliaire *12* est alimenté en charbon par la troisième vis sans fin de l'agitateur de vidange et en air par un second ventilateur. Ce brûleur n'est utilisé que très rarement.

Suivons maintenant le parcours des gaz qui sortent latéralement de la tête du four. Ces gaz traversent une première chambre de dépôt *23*, puis une seconde *24*, où se déposent, par l'effet de la pesanteur, les poussières les plus grenues. En outre, la température, qui était de 380 à 400 degrés à la sortie des fours, y tombe entre 180 et 190 degrés.

Le bas de ces chambres de dépôt est aménagé en forme de trémies successives dans lesquelles se rassemble la poussière déposée. Celle-ci, insuffisamment riche en zinc, est reprise par un système de vis sans fin (non figurées aux croquis) qui l'amènent à l'élévateur *25* (voir figure 2), lequel la relève à une vis sans fin *26* qui la déverse sur les transporteurs *5*. La poussière des chambres (oxyde de zinc impur) rentre ainsi dans la fabrication. Elle sert en même temps au saupoudrage des transporteurs pour empêcher l'adhérence de la masse plastique à traiter.

Les gaz passent ensuite à l'installation de précipitation du système Cottrell, représentée aux figures 3 et 4 de la planche II.

Pour autant que de besoin, ils traversent d'abord un refroidisseur tubulaire à deux éléments *27*, qui en abaisse la température entre 130 et 140 degrés. Chaque élément comprend deux caissons en tôles, dont un supérieur à deux compartiments et un inférieur avec fond en forme de trémie. Ce dernier caisson est relié à chacun des deux compartiments du caisson supérieur par un faisceau de tubes verticaux en fer. Les gaz entrent par l'un des compartiments du caisson supérieur, descendent le faisceau tubulaire correspondant, passent dans le caisson inférieur et montent le second faisceau tubulaire pour sortir par le second compartiment du caisson supérieur. Un jeu de vannes permet d'isoler l'un ou l'autre des éléments ou, même, de les mettre tous deux hors du circuit des gaz. Le refroidissement se fait par l'air ambiant.

Dans cet appareil, se dépose encore une certaine quantité d'oxyde impur qui est repris de la même façon et suit le même chemin que celui des chambres de dépôt.

Par la conduite *28*, les gaz, refroidis à la température voulue, arrivent alors aux appareils proprement dits d'épuration électrostatique qui forment deux groupes distincts.

Le premier groupe se compose de quatre éléments tubulaires *31*. Ceux-ci sont de forme et de construction semblables aux refroidisseurs tubulaires. Dans l'axe des tubes sont tendus des fils conducteurs isolés (fils émetteurs) raccordés au pôle négatif d'une installation électrique à courant continu qui les charge à un potentiel élevé. Un champ électrostatique intense est ainsi créé entre ces conducteurs filiformes et les tubes qui, avec les autres parties constitutives des appareils, sont mis à la terre. C'est sous l'influence de ce champ que se produit la précipation des poussières ténues en suspension dans le courant gazeux et que s'accomplit ainsi l'épuration de celui-ci.

Le second groupe d'appareils de précipitation, mis à la suite du premier par les conduites *32* à *36*, comprend deux vastes chambres en tôles *37*, dans lesquelles sont disposées parallèlement une série de plaques verticales en fer. Entre celles-ci sont tendus, verticalement, des fils conducteurs isolés, analogues aux précédents et raccordés à la même source électrique. Un champ électrostatique agit donc également dans les intervalles entre plaques que devront suivre les gaz.

Ceux-ci, au sortir de la conduite *28*, montent la colonne *29* et, par la conduite *30*, se répartissent entre les quatre éléments

tubulaires *31*, dans lesquels ils circulent d'abord de haut en bas, puis de bas en haut. Réunis dans les conduites *32* (voir figure 4), les gaz arrivent, par la colonne *33*, à l'exhausteur *34* qui par la colonne *35* et les conduites *36*, les refoule enfin, à travers les chambres *37*, aux deux cheminées de départ qui surmontent ces dernières.

Des vannes et des papillons convenablement disposés permettent de régler la vitesse du courant gazeux et d'isoler du circuit l'un quelconque des appareils de précipation (éléments à tubes ou chambres à plaques).

Les tubes et les plaques, de même que les fils émetteurs, sont ébranlés, à intervalles réguliers, par les chocs d'un dispositif mécanique de frappage; les poussières d'oxyde qui tendent à y adhérer s'en détachent et tombent dans les trémies réceptrices.

La précipitation des poussières d'oxyde s'effectue presqu'en totalité dans les appareils à tubes. Les chambres ne constituent qu'un élément de sécurité de l'installation, en complétant, pour autant que de besoin, l'action de l'épuration tubulaire.

Les poussières d'oxyde de zinc, recueillies par précipitation, tombent dans des trémies étanches en tôles d'où elles sont extraites par des vis sans fin et directement ensachées par des dispositifs hermétiques, analogues à ceux des moulins à farine.

Le courant continu à haute tension destiné à la charge des électrodes est produit dans une cabine, maintenue fermée par transformation et redressement de courant alternatif à basse tension. Il est de l'ordre de 40.000 à 50.000 volts, les tubes et plaques étant maintenus eux-mêmes au potentiel terrestre.

Les lignes électriques à haute tension sont soustraites à toute possibilité de contact accidentel. Elles pénètrent, par le haut, dans les appareils de précipitation en passant par des interrupteurs automatiques qui fonctionneraient en cas de surintensité, c'est-à-dire dès qu'un court-circuit tendrait à s'établir entre les électrodes. Un avertisseur optique et acoustique prévient le personnel de service de tout déclanchement d'interrupteur.

Le système d'épuration des gaz par l'action d'un champ électrostatique intense (système Cottrell) est le plus parfait actuellement connu, tant au point de vue de l'efficacité qu'à celui de la salubrité. Son efficacité a été mesurée au cours d'essais qui

ont démontré que l'on recueillait jusqu'à 99,6 p. c. des poussières contenues dans les gaz. En ce qui concerne la salubrité, le personnel n'est jamais exposé à respirer un air chargé de poussières, car tous les appareils et canalisations sont étanches. Le système est, sous les deux rapports, nettement supérieur à celui de chambres à sacs filtrants; de plus il supprime les risques d'incendie inhérents à celles-ci.

Quant aux gaz rejetés dans l'atmosphère, ils ne renferment que de l'air appauvri en oxygène, de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. Ils ne peuvent contenir qu'une minime quantité d'anhydride sulfureux, car la plus grande partie du soufre contenu dans les combustibles, notamment dans le coke de mélange, est fixée par la chaux que contiennent les résidus calaminaires traités. Ces derniers n'en renferment eux-mêmes qu'une quantité pratiquement négligeable. On peut donc dire qu'à cet égard, comme aussi au point de vue des poussières dégagées dans l'atmosphère, l'installation décrite est moins nuisible qu'une chaufferie ordinaire au charbon.

D'un autre côté, l'usine ne comporte aucun appareil bruyant. Ce point n'est pas à négliger, surtout lorsqu'il s'agit, comme c'est le cas, d'un travail continu de jour et de nuit.

L'installation est proportionnée pour traiter, en moyenne, 130 tonnes de schlamms calaminaires humides par vingt-quatre heures ce qui correspond à 91 tonnes de matière sèche.

L'oxyde produit tient, en moyenne, 60 p. c. de zinc et le rendement « métal » de l'opération oscille entre 85 et 90 p. c. Le zinc non récupéré reste dans la scorie.

Pour la reprise des schlamms au dépôt et leur amenée à l'usine, il n'est organisé qu'un poste de jour de 8 heures. Ce poste permet de constituer un stock de matière suffisant pour y prélever la charge des postes de l'après-midi et de la nuit. A l'usine même le travail est organisé en trois postes de 8 heures et occupe une cinquantaine d'ouvriers.

Un réfectoire, un vestiaire avec armoires métalliques fermant à clef et un lavoir muni de lavabos sont mis à la disposition du personnel.

Extrait d'un rapport de M. N. ORBAN, *Ingénieur en Chef-Directeur du 9e Arrondissement des Mines, à Liége.*

Four Walz

Fig. 1 *Élevation*

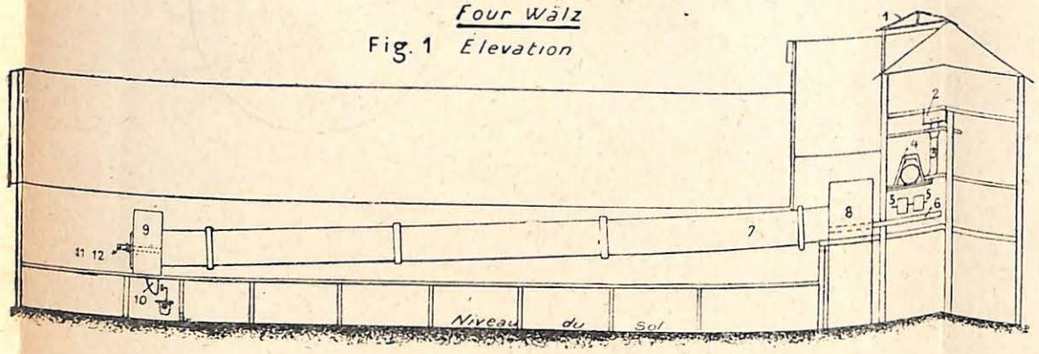
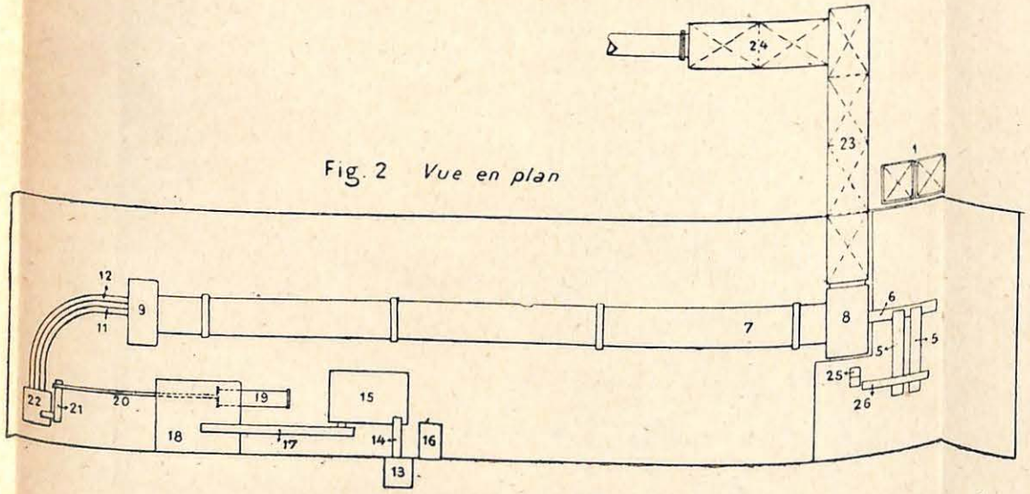


Fig. 2 *Vue en plan*



Cottrell

Fig. 3 *Élévation*

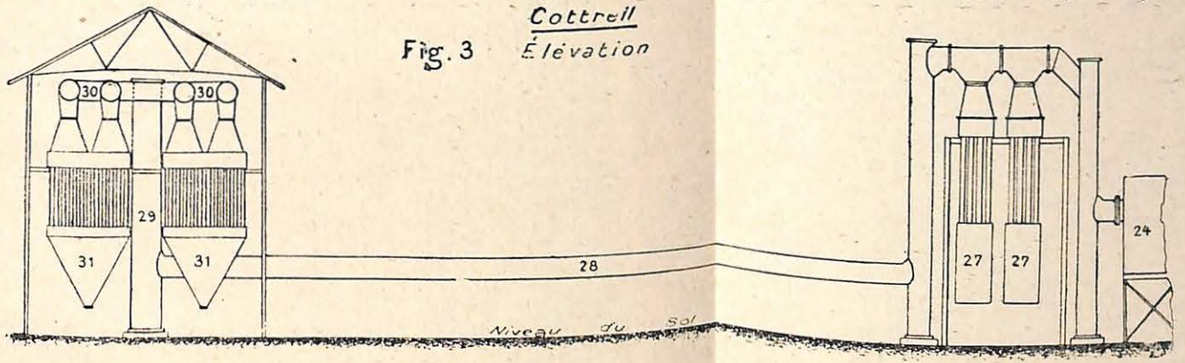
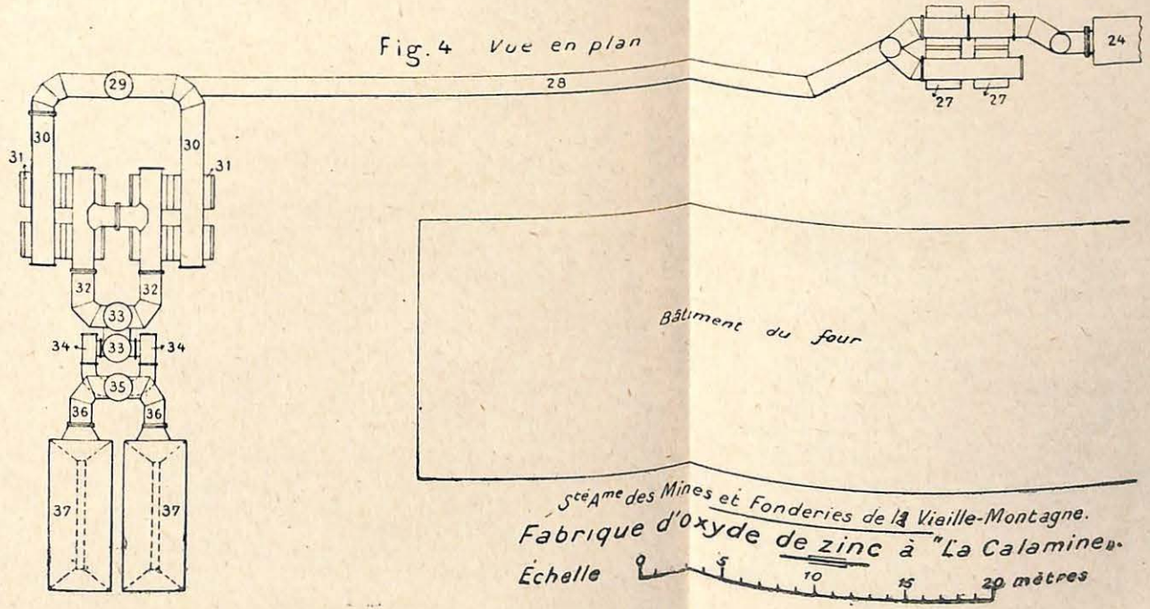


Fig. 4 *Vue en plan*



Ste Ame des Mines et Fonderies de la Vieille-Montagne.

Fabrique d'oxyde de zinc à "La Calamine".

Échelle 0 5 10 15 20 mètres