

Quatrième Année - N° 33.

Janvier 1907.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1907

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

*Chronique mensuelle : Cinquantenaire de la fondation de l'Ecole.
La vie souterraine. — Informations diverses.*

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

SOCIÉTÉ DES GAZ INDUSTRIELS

37, rue *Glaude-Vellefaux*, PARIS X^e (Téléphone 417-68)

Concessionnaire exclusive pour la fabrication et la vente des installations produisant le
GAZ A L'EAU DELLWICK-FLEISCHER

GAZOGÈNES A GAZ PAUVRE, système LENCAUCHEZ
pourant utiliser des combustibles quelconques

APPAREILS SPÉCIAUX POUR L'ÉPURATION DES GAZ DES HAUTS-FOURNEAUX

Adresse télégraphique : COMTELUX-PARIS

Société Lyonnaise de
FOURNITURES CHIRURGICALES

34, *passage de l'Hôtel-Dieu*

Instruments de Chirurgie ; Appareils sanitaires
Installations complètes pour Cliniques,
Hôpitaux, Hôtels, etc.

ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Etudes et Projets d'
INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES

Aménagement de Chutes d'eau

EXPERTISES

H. BELLET

INGÉNIEUR E. C. L.

Expert près les Tribunaux

35, *quai St-Vincent*. LYON

PH. BONVILLAIN & E. RONCERAY

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

9 et 11, *Rue des Envierges*; 17, *Villa Faucheur*, PARIS

*Toutes nos Machines fonctionnent
dans nos Ateliers,
rue des Envierges,
PARIS*

MACHINES A MOULER
les plus perfectionnées
BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE
*pour travailler par voie humide
le sable sortant de la carrière*

MACHINES-OUTILS

Quatrième Année - N° 33.

Janvier 1907.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1907

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

*Chronique mensuelle : Cinquantenaire de la fondation de l'Ecole.
La vie souterraine. — Informations diverses.*

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BARRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Pour cause d'Aggrandissements

LA MAISON

H. MORIN

anciennement

3, Rue Boursault, 3

est transférée à proximité :

11, Rue Dulong, 11

PARIS 17^e

CHRONIQUE MENSUELLE

CINQUANTENAIRE DE LA FONDATION DE L'ÉCOLE

En lisant le *Bulletin Mensuel* de notre Association du mois de novembre 1906 (n° 31), nos camarades ont pu remarquer qu'il a été question, plusieurs fois et en des lieux différents, des fêtes à organiser pour célébrer dignement le cinquantenaire de la fondation de notre Ecole.

C'est d'abord à l'Assemblée générale du 10 novembre 1906, que le Conseil d'Administration de l'Association a fait nommer quatre membres devant étudier, d'un commun accord avec celui de l'Ecole, les détails du programme des fêtes à organiser pour ce cinquantenaire. Ensuite, et le même jour, le Groupe Parisien, à son banquet annuel, a manifesté le désir de venir à Lyon pour cette circonstance en cohortes nombreuses.

De même les sept sages marseillais, réunis pour dîner à la même heure que leurs camarades des autres villes, ont dû caresser cette idée. Mais ils n'en ont fait part à personne, sachant, par expérience, combien peu les voyages collectifs à grande distance sont en faveur à notre Association.

En résumé, de ce qui précède, il résulte que tout le monde en parle, tout le monde s'en occupe, sauf toutefois les quatre membres nommés par l'Assemblée générale qui, eux, attendent patiemment une convocation émanant de l'administration de l'Ecole.

Les fêtes du jour de l'An passent, elles sont passées, et l'on va s'occuper sérieusement de cette question.

Néanmoins, il est un facteur puissant qui, par sa présence préalable, assurera le succès et l'éclat de cette fête : c'est l'argent. Bien que, maintenant, l'Association soit riche, puisqu'elle entasse réserves sur réserves, son budget est merveilleusement équilibré et, par suite, les dépenses sont égales aux recettes et ne permettent pas de distraire un centime aux crédits votés.

— 4 —

La participation de l'Association aux dépenses des fêtes du cinquantenaire devra se faire sous le régime de la séparation. Il faudra donc fonder une cultuelle indépendante pour la célébration du culte du souvenir de notre Ecole. Cette cultuelle sera fondée par les quatre délégués nommés à l'Assemblée générale et attendez-vous bientôt, mes chers camarades, à voir s'ouvrir dans les colonnes de notre *Bulletin* une liste de souscription.

Nous espérons que, le moment venu, cette souscription sera aussi fructueuse que celle qui eut lieu pour la fondation de notre Ecole, ainsi que nous l'a appris M. ANCEL, dans le passage suivant de son discours à l'inauguration de la nouvelle Ecole Centrale Lyonnaise, 16, rue Chevreul, le 14 janvier 1901 :

« En quelques jours un premier capital de 105.000 francs fut souscrit par 21 fondateurs ; il suffit de citer, parmi ces premiers souscripteurs, les noms de MM. Arlès-Dufour, Girodon, Monnier, Henri Germain, Clément Désormes... , pour montrer avec quelle sympathie fut accueillie la création de la nouvelle Ecole ».

Souhaitons que l'appel qui sera fait prochainement à tous nos camarades ait le même succès.

X...



LA VIE SOUTERRAINE

Une Mine de Houille du centre de la France à l'époque actuelle

L'épouvantable catastrophe de Courrières a attiré l'attention de tous sur la vie tragique des mineurs. Pendant plusieurs semaines la France entière a partagé le deuil des veuves, des mères et des orphelins, ainsi que les souffrances et les espoirs infatigables des *rescapés*. Tout le monde a parlé de l'exploitation de mines. Bien peu de personnes cependant la connaissent dans le détail. Nous croyons être agréables à nos lecteurs en leur donnant ici la description exacte et complète des travaux d'une mine, écrite par un ingénieur expérimenté. Le sujet est un peu austère, mais ce bulletin vise à instruire autant qu'à plaire. Il n'est pas de sujet qui soit plus constamment d'actualité que celui des mines françaises. La production de la houille intéresse essentiellement toutes les industries nationales. Nos lecteurs nous sauront gré de leur donner ici une étude scientifique et entièrement inédite sur une mine moderne.

CHAPITRE I

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES

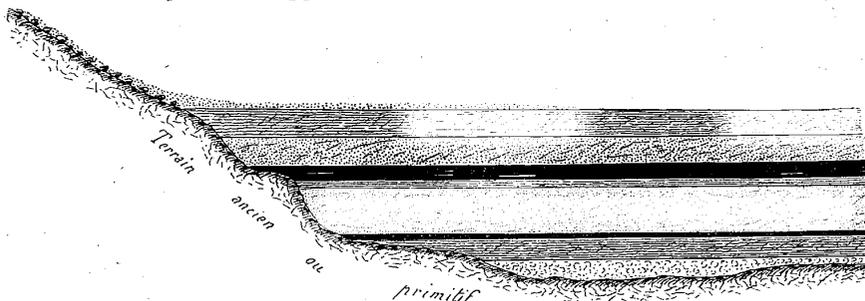
La terre est un globe sensiblement sphérique constitué par une masse centrale en fusion recouverte par une écorce consolidée par refroidissement en rayonnant sa chaleur dans l'espace.

Cette croûte solide, comparable à la coquille d'un œuf par rapport à sa partie fluide, est constituée par deux terrains bien différents : *le terrain ancien ou primitif et le terrain sédimentaire*.

Le terrain ancien ou primitif est composé de roches répandues en masses compactes irrégulières sans plan de séparation ou injectées à travers les fractures que les convulsions du sol ont produit dans l'écorce solide du globe. Ces roches ont un aspect vitrifié et cristallin ; ce sont, les *granites, les porphyres, les basaltes, les laves, etc.*

Le terrain *sédimentaire* est constitué par des couches stratifiées déposées sous l'eau en nappes horizontales ; c'est ce qui se passe

encore de nos jours avec les torrents et les fleuves. Les sables, les argiles, les limons, les grès qui sont constitués par de petits grains ont été entraînés sur des fonds presque plats. Si le premier bas-fond était bosselé, le premier dépôt en comblait les creux puis il se terminait par une nappe sensiblement horizontale.



Principe de la formation des couches et du terrain sédimentaire

Il en a été de même pour la formation de la houille qui s'est effectuée dans des lagunes ou des lacs, grâce à la faible densité des bois et des végétaux qui l'ont composée, leur dépôt ne pouvait s'effectuer que sur des fonds plats et de faible courant. Ainsi une couche de houille, un banc de rocher est une masse de matières déposées sous l'eau en nappes sensiblement horizontales .

Les corps combustibles, c'est-à-dire *la tourbe*, *les lignites*, *la houille*, sont produits par la décomposition sous l'eau des matières végétales. Les végétaux par leur macération prolongée dans l'eau perdent peu à peu leur oxygène tandis que le carbone tend à augmenter relativement d'autant plus que le séjour a été plus prolongé. Ainsi *les tourbes* en forment de nos jours, dans les régions humides et marécageuses par l'influence combinée de l'eau et de l'air ; *les lignites* se rencontrent dans les terrains supérieurs, tandis que la *houille* se trouve dans les terrains sédimentaires inférieurs, c'est-à-dire de formation beaucoup plus ancienne et à laquelle elle a donné le nom de terrain houiller ; enfin, les *anthracites* sont encore plus profondément enfouis.

Cette différence de profondeur et surtout d'ancienneté dans les *couches* de houille donne également une différence de qualité, c'est ainsi que les charbons se classent en : *charbons gras*, *mi-gras*, *maigre* et *anthracite* suivant leur teneur en matières volatiles et en carbone.

Les couches régulières, c'est-à-dire conservant sur des grandes étendues la même épaisseur, les mêmes roches encaissantes, sans

aucun rétrécissement ou agrandissement, aucune cassure ou inflexion ou variation de composition sont rares.

Toit

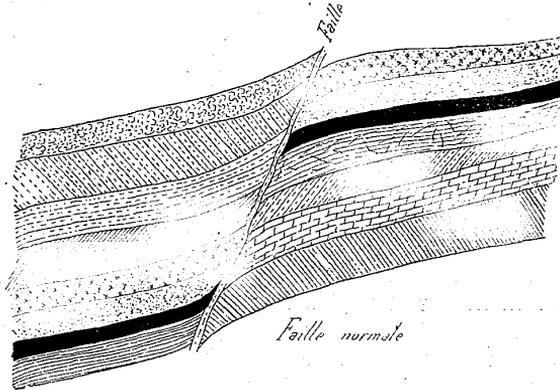


Mur.

Profil d'une couche de houille

Dans les bassins marins (le Nord, la Belgique, l'Allemagne et l'Angleterre) le dépôt des couches devait se développer dans de vastes lagunes closes et à l'abri des marées, des tempêtes et des agitations dues aux courants, mais dans les bassins lacustres, c'est le cas des bassins houillers de la Loire et de l'Allier, etc., la forme, la nature du rivage, le nombre et l'importance des cours d'eau modifiaient en chaque point la nature du dépôt. La variabilité des roches y est frappante, le charbon se transforme graduellement, il est tantôt tendre ou dur, pur ou impur, il se charge parfois de tant de matières terreuses qu'il devient parfois inexploitable.

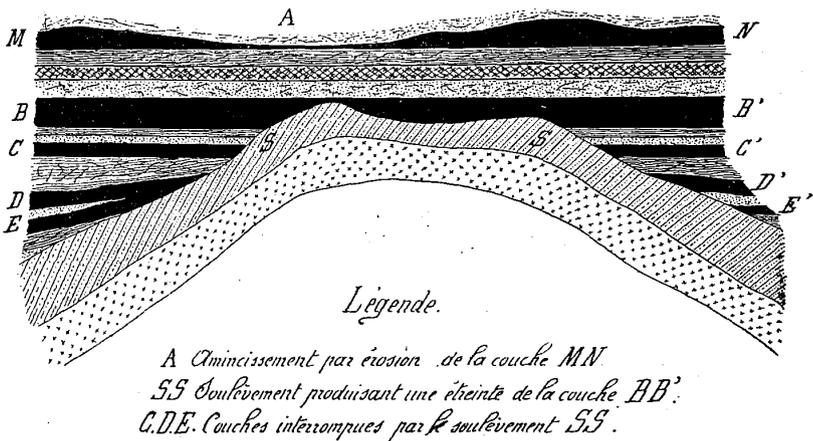
Au moment de la formation des *couches*, l'arrivée d'eaux limoneuses dans les lacs a très souvent affecté la qualité des charbons, surtout au point de vue des cendres.



Lorsque ces eaux limoneuses étaient en grande quantité, elles ont formé de petits lits terreux, plus ou moins épais, qui ont formé les charbons barrés ou nerfs. Lorsque ces matières sont complètement disséminées, la *couche* se change en schiste plus ou moins charbonneux.

Les *couches* de houille et de rocher, primitivement horizontales, sont rencontrées aujourd'hui plus ou moins inclinées parfois bouleversées de mille manières ; les mouvements du sol les ont plus ou moins fracturées, abaissées, élevées, inclinées et repliées de mille manières ; le plus souvent ce sont des *failles*, d'autres fois des *brouillages*, des *étranglements*, etc.

L'écorce solide du globe était dans les temps reculés beaucoup moins solide que de nos jours, elle suivait, comme un vêtement flottant, les mouvements du noyau fluide ; d'autre part en se refroidissant plus rapidement les convulsions de notre globe devenaient beaucoup plus nombreuses et plus importantes. On comprend par suite que le dépôt des *couches* ait pu se multiplier. Des affaissements réitérés ont permis ainsi la formation des nombreuses couches des divers bassins, et lorsqu'ils ont été importants, une épaisseur notable de rocher s'est formée, et les couches de charbon qui se sont ainsi déposées à des intervalles éloignés ont été de nature et de constitution bien différentes.



Lorsque les mouvements du sol ont été très violents ils ont produit fréquemment des étranglements et des renflements. La couche prend alors la forme de boules réunies par de minces filets charbonneux, schisteux ou argileux. Le charbon est alors plus broyé et donne beaucoup plus de *fin* à l'abatage, mais, lorsque les poussées ont été plus énergiques, les terrains n'ont pu résister et se sont cassés. La cassure est appelée *faille*. Les deux lambeaux de couche sont alors plus ou moins déplacés. Ce déplacement se nomme *rejet*.

L'écorce solide en s'effondrant sur le noyau fluide ou en se soulevant sous l'action des poussées intérieures a subi des poussées diri-

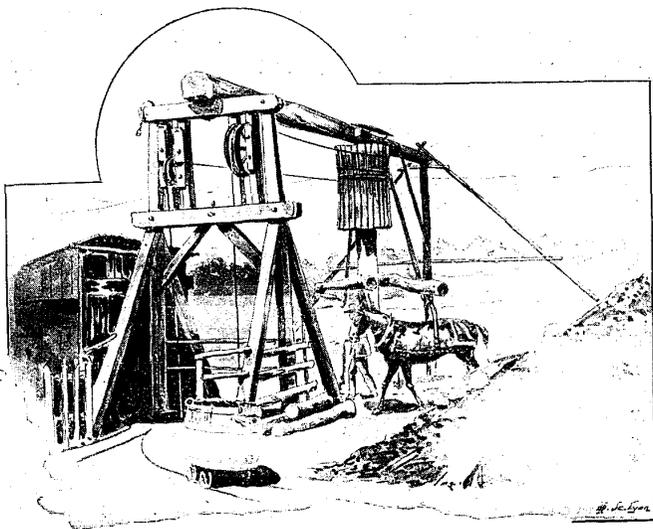
gées suivant la verticale mais, dans la majorité des cas, la translation a été oblique, il y a à la fois rejet vertical et rejet horizontal. Le rejet vertical est plus grave parce qu'il augmente la profondeur du *gisement* ; le rejet horizontal est souvent peu important.

Les amincissements des couches dus aux érosions se remarquent assez fréquemment dans le bassin houiller de la Loire ; ainsi lorsqu'un fort courant est chargé de galets, il entame le lit de sable sur lequel il roule, c'est ce qui s'est passé au moment de la formation des couches. Il arrive très souvent que les couches ont été complètement ravinées et emportées par ces courants.

CHAPITRE II

COMMENT S'EXTRAIT LA HOUILLE

L'extraction de la houille se fait ordinairement par des puits verticaux, cependant dans les bassins où les couches affleurent à la surface du sol, c'est le cas du bassin de la Loire, quelques petits concessionnaires ont exploité ces affleurements en creusant des galeries inclinées suivant la pente de la couche et en remontant les wagonnets chargés de houille, au moyen de petits treuils à vapeur, installés à la surface du sol.



Manège pour Fonçage

1° *Fonçage des puits.* — Le *fonçage* d'un puits d'extraction constitue une dépense de premier établissement très importante.

On détermine la position d'un puits d'extraction, en tenant compte : du gisement, de la facilité des transports, de l'établissement des voies des wagons, de l'eau nécessaire aux chaudières, du logement des déblais, et, autant que possible à proximité d'une carrière à remblais, souvent indispensable à un puits d'extraction, enfin, à la facilité d'achat des terrains aptes à la construction des places de chargement et des ateliers divers nécessaires à l'exploitation.

L'installation d'un *fonçage* se compose d'un treuil à vapeur, crevalement provisoire et d'une baraque en planches couvrant le puits.

Les puits peuvent se faire de forme ronde, ovale ou rectangulaire. La forme ronde est la plus employée en France, dans les mines de houille. Le diamètre varie de 3 à 4 m. 50 et même 5 mètres.

Le creusement d'un puits, à *niveau vide*, c'est-à-dire lorsque les venues d'eau ne sont pas très importantes, est assez facile à faire, il n'en est pas de même lorsque l'on est obligé de traverser un terrain aquifère ou une nappe d'eau comme cela a lieu dans le Nord de la France, où l'on est obligé d'employer des procédés spéciaux, entre autres la *congélation*.

Dans la méthode ordinaire, on creuse par travées de 10, 15, 20 m. et plus de profondeur, suivant la nature des terrains en boisant provisoirement les parois, afin d'éviter la moindre chute de rocher sur les ouvriers occupés au creusement, puis le *fonçage* proprement dit est arrêté pour construire le muraillement ou le boisage définitif.

Le muraillement est généralement fait avec des briques ou des moellons taillés au gabarit du puits. Lorsque le puits est boisé on emploie le plus souvent la forme octogonale, les bois employés sont le chêne ou le pin.

La profondeur des puits d'extraction est très variable, depuis 50 mètres jusqu'à 6 ou 700 mètres et même davantage. On cite, dans la Loire, aux mines de la Péronnière, le puits Gillier, qui a 865 mètres de profondeur, entièrement muraillement sur toute sa hauteur. Son diamètre est de 4 m. 35.

Le système employé pour le creusement de ce puits a été tout différent de celui employé jusqu'à ce jour ; il a consisté en creusement, muraillement et guidage simultané. Cette nouvelle méthode a permis l'emploi des *cages guidées* pour l'extraction des déblais du fonçage, la descente des matériaux et la circulation du personnel, au lieu des bennes ou *cuffats* suspendus simplement au bout du câble, comme cela a lieu ordinairement dans les puits en fonçage ; de plus, la construction de la maçonnerie au fur et à mesure du creusement, dispensait, dans une certaine mesure, de l'établissement d'un boisage provisoire, et une cloison étanche, en tôle galvanisée placée suivant le diamètre du puits, entre les rails du guidage, permettait aux ouvriers occupés au fond du puits de travailler sans être incom-

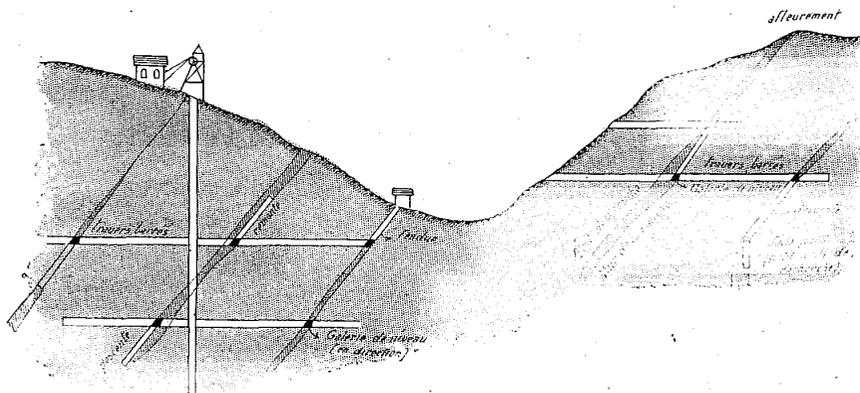
modés par la chaleur. Dans ces conditions, le creusement du puits a pu dépasser 200 mètres par an.

Les puits se divisent en puits d'extraction, d'aérage, d'épuisement, à rentrée de remblai, mais en général, un puits d'extraction peut servir simultanément à l'extraction, à la rentrée de l'air, à la circulation du personnel, à l'épuisement et à la descente des remblais.

2° EXPLOITATION PROPREMENT DITE

1° *Période de recherche et d'aménagement de la couche.* — L'aménagement du *gîte* peut se faire par puits ou galerie ou par les deux à la fois. Malheureusement le prix des puits est très élevé, et dans les vieilles exploitations on marchait souvent très longtemps avec un seul puits ; aujourd'hui il n'en est plus de même. Les puits uniques sont prohibés pour l'exploitation courante ; les dangers des puits uniques ont fait imposer le système des deux ouvertures, suffisamment éloignées, pour que la ruine de l'une n'entraîne pas celle de l'autre.

Types de travaux de recherches.



Lorsque le puits a atteint la profondeur voulue, le gisement est recoupé par des travers-bancs, et pour les besoins de l'aérage, il doit être mis le plus rapidement possible en communication avec un autre puits.

La reconnaissance d'une couche se fait par une série de galeries horizontales, partant du *travers-bancs* dites galeries de direction ou d'allongement. Ces galeries prises à des niveaux différents, généralement espacés de 25 à 50 mètres, sont reliées, de distance en distance, par des galeries suivant la pente de la couche appelées *plans inclinés*.

L'allure de la couche en profondeur est reconnue en creusant des

descentes suivant l'inclinaison, et, si la couche est très inclinée ou verticale, ce sont alors de petits puits de forme carrée, rectangulaire ou hexagonale.

Lorsque la couche ainsi explorée n'est pas très grisouteuse ou que l'on dispose d'un courant d'air, on peut également creuser des galeries en montant appelées *remontes*.

Dans le bassin de la Loire, la plus grande partie des puits de houille sont considérés par l'administration des mines comme « mines grisouteuses » et, dans ce cas, un règlement sévère est imposé, surtout au point de vue de l'aérage. Les travaux de recherche sont aussi l'objet de soins tout particuliers ; les galeries en cul-de-sac, même de faible longueur, sont très souvent aérées au moyen de petits ventilateurs actionnés par des moteurs à air comprimé, recevant la force motrice, par des tuyaux en fer, d'un atelier de compression d'air installé au jour.

La perforation mécanique est d'un grand secours et d'un avantage sérieux pour les travaux de recherche, par la rapidité de creusement des galeries au rocher, et par suite de la mise en exploitation rapide du *gisement*, aussi les Compagnies qui disposent de l'air comprimé dans les travaux emploient la perforation mécanique, non seulement pour les grands travaux de recherche, mais aussi pour les galeries ou percements de faible longueur.

L'usage de l'air comprimé permet également l'emploi de sondeuses dans les travaux de recherche. La sondeuse au diamant est très pratique et se prête bien à tous les travaux de mine.

Dans le sondage au diamant, la roche est entaillée par des diamants noirs appelés *carbons*.

Le sondage au diamant permet d'avancer très rapidement. Il donne les meilleurs résultats dans les roches dures. Il a pour principe essentiel la rotation d'une tige creuse garnie à sa partie inférieure d'une couronne en acier où sont sertis les diamants. Le sertissage se fait comme dans la bijouterie. De l'eau sous pression injectée dans l'intérieur de la tige creuse, remonte le long du trou en enlevant les débris et l'outil, animé d'un mouvement de rotation de 150 à 200 tours par minute, agissant sur un fond toujours bien nettoyé, agit très efficacement. La rapidité est donc exceptionnelle.

Ce mode de forage donne continuellement des « carottes », dans la partie centrale de l'outil rotateur, ce qui est un grand avantage et permet la reconstitution presque complète de tous les terrains traversés.

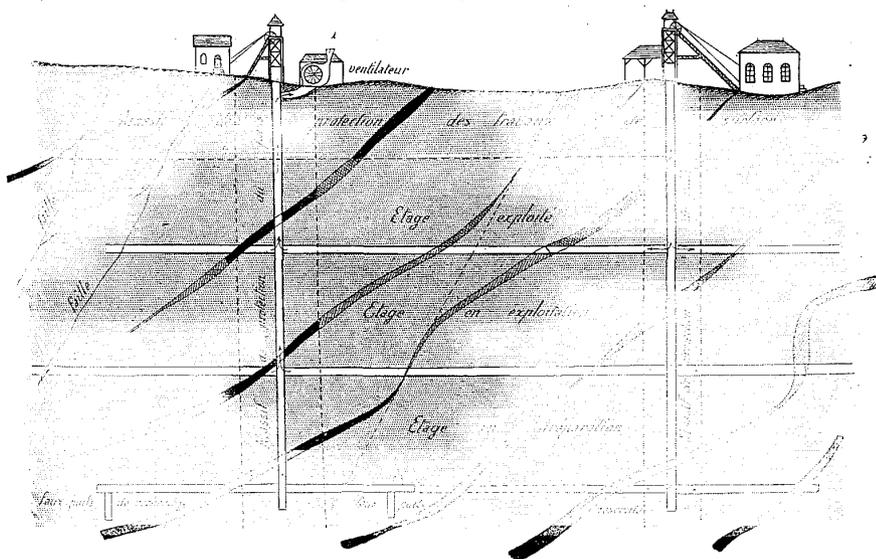
On trouve actuellement des appareils de sondage au diamant très pratiques et d'un emploi facile dans les galeries de mine. On peut avec ces appareils faire des trous dans toutes les directions et incli-

maisons voulues de 100 mètres et plus de longueur et explorer ainsi le gisement dans tous les sens.

2° *Période de traçage dans la couche proprement dite.* — Le champ d'exploitation d'une couche est divisé d'abord en étages ; la hauteur d'un étage est très variable, 15 à 50 mètres ; cette hauteur est généralement l'espace compris entre les deux *travers-bancs* qui ont recoupé les couches et correspondent chacun à une recette.

L'étage est lui-même divisé en sous-étages de 10, 15 ou 20 mètres correspondant dans les couches épaisses, à un certain nombre de tranches ou hauteur de galeries.

Les sous-étages sont desservis entre eux par de petits plans inclinés servant en même temps à l'aérage.



Les travaux de traçage et de préparation d'exploitation d'une couche rencontrent presque toujours plus de grisou que les dépilages. Les premiers travaux font l'office d'un véritable drain qui enlève le grisou d'une couche de charbon, comme un drain ordinaire écoule les eaux d'une terre. Le grisou se dégage surtout des surfaces fraîchement abattues ; il existe dans le charbon à un état de tension et se dégage en crépitant et produisant un bruit analogue à celui de l'eau qui va bouillir.

3° *Période des dépilages.* — Le système d'exploitation des couches puissantes et grisouteuses, c'est le cas des couches du bassin de la Loire, est tout différent des divers systèmes employés pour l'exploitation des couches minces.

Un grand nombre de circonstances modifient l'exploitation proprement dite d'une couche ; ce sont principalement : la puissance, l'inclinaison, l'allure, la présence ou l'absence du grisou et des terres stériles pour les remblais, la nature, etc., etc., aussi, les méthodes d'exploitation sont nombreuses.

Lorsque la couche dépasse 5 mètres de puissance, elle ne peut guère être enlevée en une seule fois, la sécurité est par trop compromise, à moins d'effectuer des boisages qui seraient de véritables travaux d'art avec des bois que leur grosseur rendrait très onéreux. On emploie souvent, dans ces conditions, la méthode ordinaire par tranches horizontales avec remblais complets. La hauteur d'une tranche varie de 2 mètres à 2 m. 50. La tranche horizontale a l'avantage de s'appliquer à tous les *gisements*, quelque irréguliers qu'ils soient, et les chantiers sont plus faciles à maintenir en bon état, les remblais se placent mieux et en plus grande quantité.

Dans cette méthode, généralement employée aujourd'hui, la couche est divisée en sous-étages de 10 à 15 mètres de hauteur subdivisés chacun en un certain nombre de tranches. Les sous-étages sont généralement pris en descendant, dans les mines fraîchement grisouteuses et les tranches de chaque sous-étage sont déhouillées soit en descendant soit en montant. Dans l'exploitation simultanée des deux sous-étages, on laisse un matelas de trois tranches de remblais ou de charbon.

Pour l'exploitation d'une tranche, si la traversée de la couche est au moins de 20 mètres, on prend une seule galerie ou une taille vers le milieu et on fait les *dépilages* à droite et à gauche de cette voie de roulage, en prenant des *recoupes* de 2, 4 ou 8 mètres de largeur, disposées de distance en distance, suivant la dureté de la houille. Si la couche n'est pas épaisse, la voie de roulage est prise sur un côté, au *toit* ou au mur de la couche ; on a alors des *recoupes de dépilages* d'un seul côté de cette galerie.

Dans quelques couches, les tranches sont prises par grandes *tailles* plates en direction, partant du plan incliné, conduites sur toute la largeur de la couche ; dans ce cas, on remblaie le milieu de la taille, en laissant vides deux galeries, l'une à droite, l'autre à gauche, servant au roulage des charbons et à l'aérage.

La hauteur à donner aux sous-étages a une grande importance. Au fur et à mesure, qu'on s'élève, les remblais se tassent et le terrain supérieur s'affaisse, il en résulte de graves inconvénients.

Pour éviter ces inconvénients, on donne aux sous-étages une faible hauteur et un petit nombre de tranches. Il est alors préférable, surtout si la couche est grisouteuse, de prendre dans chaque sous-étage, les tranches en descendant sous les remblais.

En faisant usage de remblais à la fois résistant et imperméable,

on diminue beaucoup la formation du charbon fin, si facilement inflammable. Il est établi que les feux de mine sont provoqués par une oxydation lente de la houille, en présence d'une quantité d'air insuffisante pour refroidir les surfaces échauffées. Cette circonstance se produit surtout lorsque, par l'exploitation en montant, le charbon s'écrase en se réduisant plus ou moins en *menu-fin*.

Dans les couches puissantes et grisouteuses, l'obligation de remblayer augmente sensiblement les frais d'exploitation.

Il n'est pas toujours possible de trouver dans la mine, soit par les galeries de recherches, soit par les réparations, une quantité de terres stériles suffisantes pour remblayer les vides produits par l'exploitation, aussi, la plupart des Compagnies ont été obligées d'acheter des terrains et créer des carrières à remblais. Les terres des carrières à remblais sont chargées dans le même matériel roulant que les charbons et les wagonnets, déchargés dans la mine, au chantier de remblayage, sont ensuite rechargés de charbon au chantier d'abatage.

3° DÉTAILS ET ACCESSOIRES DE L'EXPLOITATION

Aérage. — Dans toute mine grisouteuse, en dehors de la période préparatoire, l'entrée et la sortie de l'air a lieu par puits ou galeries distincts et par un moyen mécanique.

L'aérage naturel ou par foyer est formellement interdit. Les Compagnies ont été obligées d'installer de puissants ventilateurs. Ces ventilateurs munis d'appareils de contrôle, sont généralement aspirants et installés au puits de sortie d'air, par groupes de deux, afin que leur marche soit ininterrompue.

Dans une mine à grisou, l'extraction a lieu plus particulièrement aux puits d'entrée d'air, par suite des difficultés que l'on rencontre d'avoir une fermeture étanche de l'orifice du puits, pendant l'extraction.

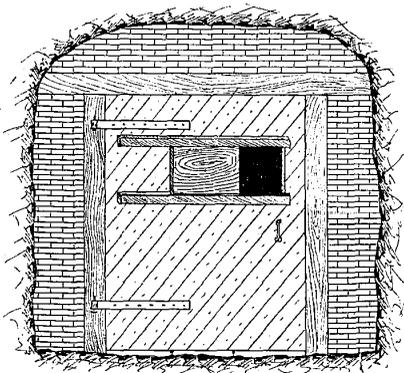
Les mines importantes ou étendues sont toujours divisées en quartiers indépendants.

Pour que les travaux soient convenablement aérés, il faut que l'air y arrive aussi pur que possible ; on ne peut admettre, en effet, que l'air qui a parcouru plusieurs chantiers d'abatage et qui est naturellement vicié et mélangé de gaz délétères ou explosifs, puisse convenir à l'aérage de nouveaux chantiers. Pour obtenir ce résultat, à l'entrée de la galerie d'accès du quartier se trouve une porte munie d'un guichet, que l'on peut ouvrir plus ou moins à volonté ; on peut ainsi faire passer dans chaque galerie la quantité d'air voulue et nécessaire. L'administration des mines demande un volume minimum de 50 litres d'air par seconde et par homme du poste le plus occupé.

Les jaugeages du volume d'air circulant dans les travaux sont faits

tous les mois au plus. Ces jaugeages sont faits à l'entrée et à la sortie de la mine, à l'origine et à l'extrémité de chacune des branches principales du courant d'air et immédiatement en avant et en arrière des chantiers ou groupes de chantiers. Les résultats des jaugeages sont consignés, à leur date, sur le registre d'aérage.

Un plan spécial d'aérage est tenu à jour, sur lequel on indique la direction et la répartition des courants d'air, la situation de toutes les portes obturantes ou à guichets ainsi que les stations de jaugeage.



Porte à guichet

Grisou. — La qualité de la houille n'a pas une influence bien déterminée sur la quantité de grisou qu'elle peut fournir. Bien que les charbons à gaz et à coke soient généralement les plus grisouteux, on cite des mines d'antracite qui en renferment de notables quantités.

La profondeur des travaux paraît avoir au contraire une très grande influence.

Le grisou, quoique sa composition et sa densité soient variables, est plus léger que l'air, aussi se tient-il au *toit* des galeries dans les culs-de-sac en remonte, etc., etc. ; pour cette raison, l'ensemble et toutes les parties des travaux doivent être disposés, autant que possible, de manière que le courant d'air, dès qu'il atteint un point grisouteux, n'ait plus à circuler en descendant dans des galeries notablement inclinées ; c'est ce que l'on appelle l'aérage « ascensionnel ».

Tous les chantiers des mines à grisou sont visités toujours à la lampe de sûreté, avant la reprise du travail, cette visite est faite par les gouverneurs ou maîtres-mineurs de quartier. Les résultats de ces visites sont consignés sur des registres.

La teneur en grisou des retours d'air est relevée quotidiennement dans les mines franchement grisouteuses et au moins une fois par

semaine dans les mines faiblement grisouteuses, au moyen d'un indicateur donnant des résultats immédiats, pour cela un agent désigné pour cette visite se sert d'une lampe spéciale appelée « lampe Chesneau ».

Les résultats de cette visite sont contrôlés deux fois par semaine pour les mines franchement grisouteuses et une fois tous les quinze jours, dans les mines faiblement grisouteuses au moyen d'une analyse chimique. Les résultats sont consignés dans des registres spéciaux.

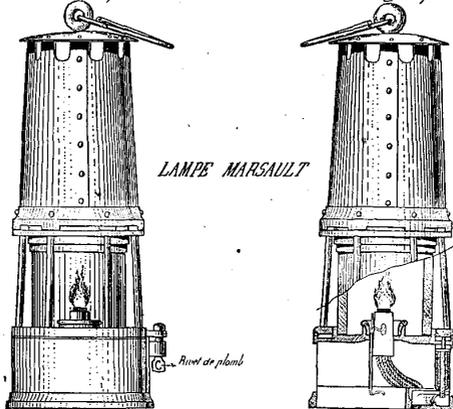
Explosifs. — L'emploi de la dynamite et de la poudre noire est interdit, dans les mines grisouteuses. On se sert, pour le tirage des mines, de poudres spéciales de sûreté appelées « grisounite », pour les travaux au charbon et « grisoutine », pour les travaux au rocher. Les produits de détonation des poudres de sûreté ne doivent contenir aucun élément combustible et leur température de détonation ne doit pas être supérieure à 1.900° pour les explosifs employés aux percements au rocher, ni à 1.500° pour ceux employés dans les travaux en couche.

La hauteur du bourrage est également réglementée.

Pour éviter autant que possible la projection des flammèches, l'allumage des coups de mines se fait dans la plupart des mines, au moyen de l'électricité.

Ferméture à cruet de plomb.

Ferméture magnétique.



Lampes de sûreté. — Il n'est fait usage pour l'éclairage des mines à grisou, que des lampes de sûreté des types réglementaires : Mueseler, Marsault ou Fumat.

Les lampes de sûreté sont fournies et entretenues par l'exploitant. Elles ne peuvent être employées que fermées de telle sorte que leur

ouverture ne puisse avoir lieu sans rompre ou fausser tout ou partie des organes et sans laisser des traces apparentes et facilement discernables.

Les modes de fermeture employés doivent être agréés par l'administration.

Les systèmes de fermeture les plus employés sont les rivets de plomb avec empreintes et la fermeture *électro-magnétique*.

Dans le rivet de plomb, l'ouvrier peut ouvrir sa lampe en coupant le rivet, mais l'ouverture est rendue visible et l'ouvrier s'expose ainsi à des poursuites judiciaires.

La fermeture *électro-magnétique*, système Villers, généralement employée dans le bassin de Saint-Etienne, offre de plus sérieuses garanties : il est impossible à l'ouvrier d'ouvrir sa lampe sans le secours de l'appareil installé à la lampisterie du jour.

Chaque lampe porte un numéro distinct ; elle est remise à l'ouvrier par le lampiste et, sous sa responsabilité, garnie, allumée, et dûment fermée.

Toute personne qui reçoit une lampe doit s'assurer qu'elle est en bon état ; elle doit refuser celle qui ne paraît pas remplir ces conditions.

Un registre, tenu à la lampisterie sous la responsabilité du lampiste, permet de connaître le nom de toute personne descendue dans la mine et le numéro de la lampe qui lui a été remise.

Toute personne, avant son introduction dans la cage pour la descente dans la mine, doit, au préalable, faire visiter sa lampe par un agent spécialement désigné.

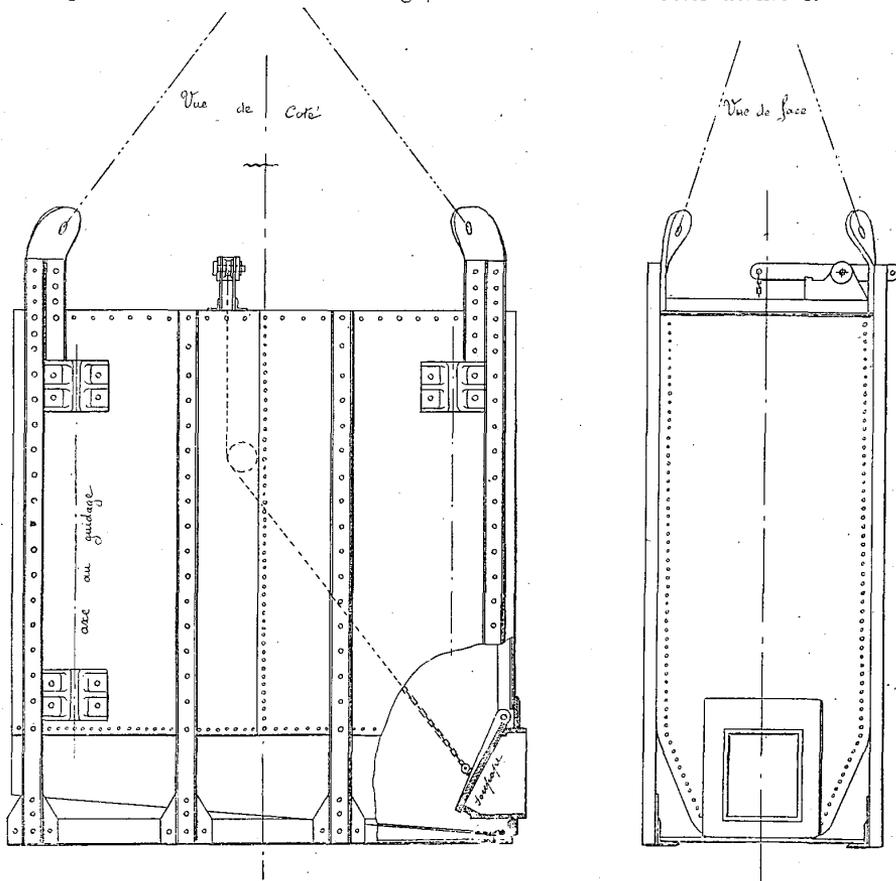
Une lampe éteinte dans la mine est échangée contre une lampe allumée par un agent à ce désigné ; cet agent note immédiatement sur un carnet dont il est porteur, le numéro de la lampe remise en regard du numéro de la lampe éteinte qu'il a reçue. Les lampes



Vérification de la lampe

éteintes sont rallumées à la lampisterie du jour. Dans les mines faiblement grisouteuses, les lampes éteintes sont rallumées au fond à des points désignés et autorisés par l'administration.

Epuisement. — Dans les exploitations où la quantité d'eau à extraire de la mine n'est pas considérable, on utilise, pour faire l'épuisement, la machine d'extraction et l'on se sert de bennes spéciales. Cet épuisement se fait alors la nuit ou les jours de chômage. Les bennes employées sont de types très variables ; ces bennes ou bâches peuvent se mettre dans la cage, ou se substituer à cette dernière.



Cuves à eau

En général, elle contient à la partie inférieure une soupape s'ouvrant seule de bas en haut lorsque la benne s'enfonce dans l'eau et se fermant seule sous le poids de cette eau. A l'arrivé au jour, un

levier actionné très souvent automatiquement ouvre la soupape qui permet l'écoulement de l'eau.

Quelques mines ont fait depuis deux ou trois ans des installations de pompes souterraines très puissantes actionnées par un courant électrique à haute tension, fourni par une usine génératrice installée au jour. On est arrivé à élever d'un seul jet, 170 mètres cubes d'eau à l'heure à 250 mètres de hauteur à un puits, et 60 mètres cubes à 630 m. de hauteur à un autre puits.

Ces pompes sont actionnées par une dynamo réceptrice calée directement sur l'arbre moteur de la pompe.

Chaque pompe est installée dans une chambre de 12 mètres de longueur, 6 m. de largeur et 5 m. de hauteur, éclairée par de nombreuses lampes électriques.

Les pompes électriques ne peuvent être installées, dans les mines à grisou, qu'à l'arrivée du courant d'air frais venant du jour et avec l'autorisation de l'administration des mines.

Pour des épuisements provisoires ou pour assécher les travaux intérieurs, on emploie de petites pompes à bras et quelquefois des pompes actionnées très souvent, dans les mines à grisou, par l'air comprimé, si la quantité d'eau à élever est importante.

On trouve dans l'industrie de nombreux systèmes de pompes donnant de bons résultats.

Remblayage. — Dans les anciennes exploitations, on a souvent créé des carrières à remblais dans la mine même, en provoquant l'éboulement en un point convenablement choisi, le plus souvent au toit de la couche. Ce système tend à disparaître à cause des dégâts superficiels qu'il entraîne, de plus, dans les mines à grisou, le grisou pourrait s'accumuler dans les vides laissés par les chutes et éboulements de la carrière et constituer un danger sérieux en cas d'explosion. Aussi, les règlements administratifs s'opposent formellement à ce système de prise de remblais.

En général, tous les déblais des travaux préparatoires sont utilisés comme remblais.

Lorsque la quantité de remblais fournie par les travaux de recherche et de réparation est insuffisante, on a recours à l'extérieur, on prend alors les remblais dans des carrières spéciales.

Les remblais pierreux, en morceaux assez volumineux, ont l'avantage de se tasser moins vite et de permettre la construction des murs en pierres sèches, mais, en cas de feu, ils ont le grave inconvénient de laisser passer l'air et la fumée. Un mélange de pierre et de menu est ce qui convient le mieux.

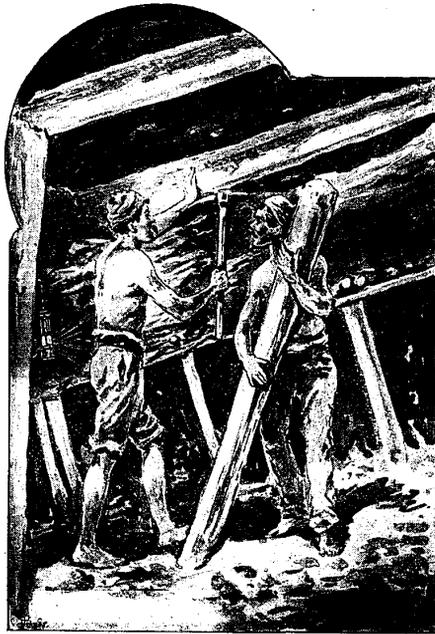
Un remblai complet prend 8 hectolitres par mètre cube de vide ou par tonne extraite, la différence est due aux galeries conservées et la poussée au vide et le foisonnement étant environ de 50 %, il

faut donc approximativement 8/15 de mètre cube de roche en place par tonne de houille extraite. On voit par là l'importance du remblayage dans le prix de revient de la main-d'œuvre.

Le remblayage peut se faire de deux manières : simultanément avec l'abatage, ou dans un poste spécial qui est presque toujours le poste de nuit. Le premier système tend à se répandre de plus en plus.

La suppression du poste de nuit a l'avantage de rendre la surveillance plus facile et moins coûteuse, et permet d'exécuter les remblais d'une manière plus parfaite. Le travail extérieur de la carrière est moins dangereux le jour que la nuit.

La suppression du poste de nuit entraîne la suppression d'un certain nombre d'ouvriers et de chevaux, ce qui réalise un bénéfice notable, et, elle a encore l'avantage de permettre aux ouvriers de se reposer la nuit tandis qu'ils trouvent plus difficilement le moyen de le faire de jour.

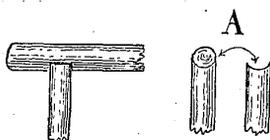


Ouvriers boiseurs

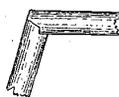
Boisage. — Le volume de l'excavation que l'on peut creuser dans un terrain, sans en provoquer l'éboulement, est extrêmement variable suivant sa solidité.

En général, plus la roche est dure plus le volume du vide creusé peut-être considérable. C'est ainsi que les galeries au rocher ne nécessitent ordinairement aucun boisage dans les grès durs, tandis qu'il faut au contraire un boisage énergique et sérieux dans les schistes tendres.

Les dépenses que le soutènement comporte, les complications et les accidents que les éboulements peuvent entraîner augmentent notablement le prix d'établissement et d'exploitation d'une couche.



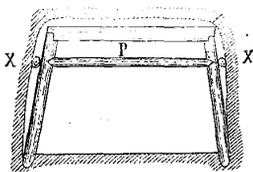
A. Entaille à gorge de loup



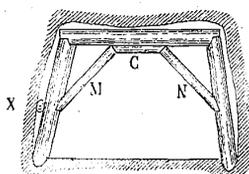
Assemblage à double entaille



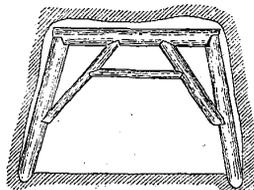
Assemblage à simple entaille



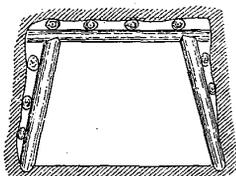
P. Poussard



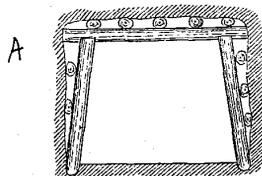
MN. Jambes de force
C. Clef



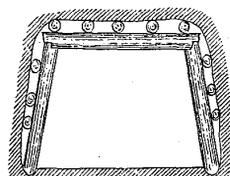
Jambes de force
et Poussard



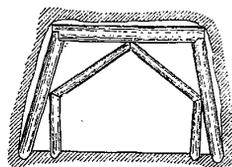
Boisage à simple entaille



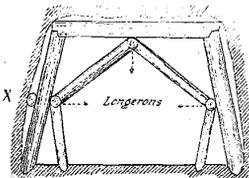
Montants entaillés en gorge de loup



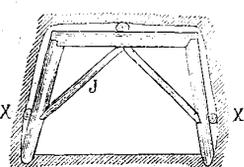
Boisage à double entaille



Boisage à 4 jambes de force



Boisage à longerons et jambes de force



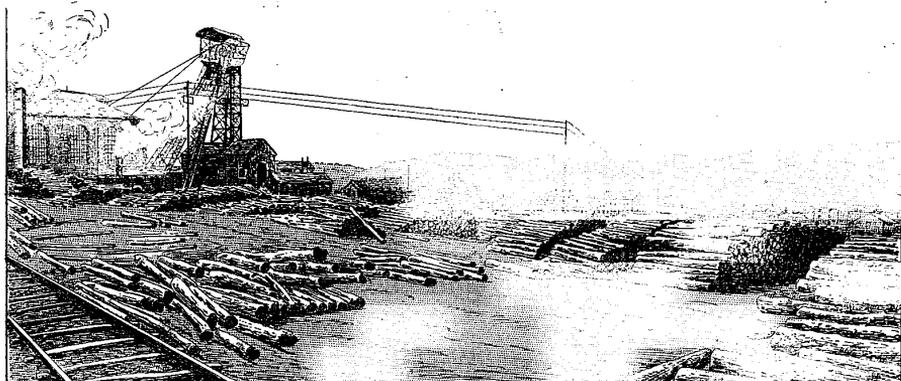
J. Jambes de force

BOISAGES UTILISÉS A L'INTÉRIEUR DES MINES

La principale essence employée pour le soutènement des galeries de mines, dans le bassin de la Loire, est le « pin » ; c'est, avec le chêne, le bois de mine par excellence. Le pin est solide, léger, régulier, facile à manier, droit, excellent dans les parties humides, quand l'air n'est ni trop chaud, ni trop vicié.

Le chêne est employé pour les cuvelages et boisages de puits, les chevalements et le boisage des galeries importantes et de longue durée. Il est solide, résistant, se conserve longtemps, surtout dans l'eau. Il a l'inconvénient d'être lourd, assez rare et d'un prix un peu élevé.

Dans la mine, l'altération des bois a lieu surtout dans les galeries de retour d'air et dans les galeries chaudes et humides ; il se forme des moisissures cotonneuses, qui sont éminemment contagieuses ; elles passent d'un côté à l'autre de la galerie même en suivant le rocher.



Magasin des bois

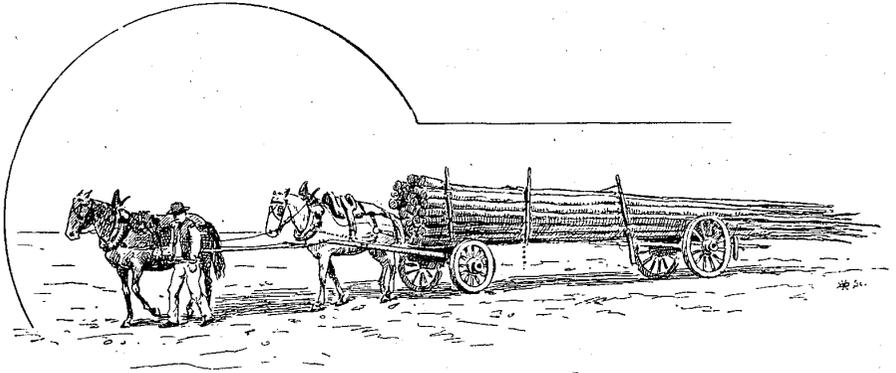
Pour les chevalements et aux charpentes extérieures, on emploie divers procédés de conservation des bois, tels que peintures, godronnages, mais qui sont inapplicables dans la mine. On a essayé d'injecter de sulfate de fer les bois destinés au boisage ; le prix revient est d'environ 0 fr. 05 par mètre courant ; ce procédé d'un prix peu élevé a donné de bons résultats. Le plus souvent les bois cassent avant d'être pourris, ce qui fait que ces divers procédés sont peu employés.

Les bois se vendent de trois manières ; à la longueur en tenant compte du diamètre, au poids, au mètre cube. Le prix varie suivant la grosseur et la nature des bois.

On vend généralement les bois de mine en longues perches que l'on débite à la scie, en longueurs de 2 m., 2 m. 30, 2 m. 60, 3 m.,

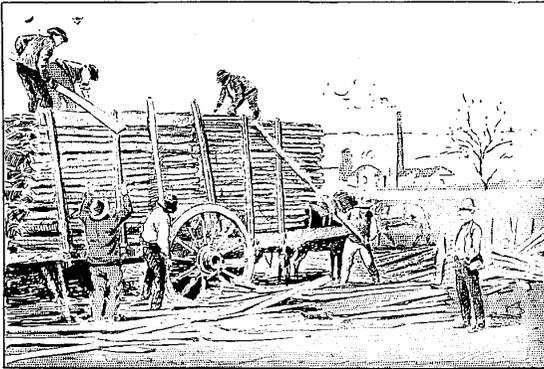
4 m. et 5 m. suivant les besoins de l'exploitation, en commençant à mesurer par le gros bout.

Dans la mine, les bois sont coupés et travaillés par des ouvriers spéciaux appelés « boiseurs ». Les boiseurs sont chargés du soutènement et des réparations des galeries. Chaque boiseur est muni, d'une hache, d'une pioche et d'une scie à main dite « escoffine ».



Chariot de buttes

L'étai le plus simple est la « butte » ; elle doit toujours être posée normalement au plan de la roche à soutenir. Lorsqu'un bloc tend à se détacher, le boiseur le soutient au moyen d'une pièce de bois qu'il encastre dans le sol de 8 à 10 centimètres ; cette pièce de bois

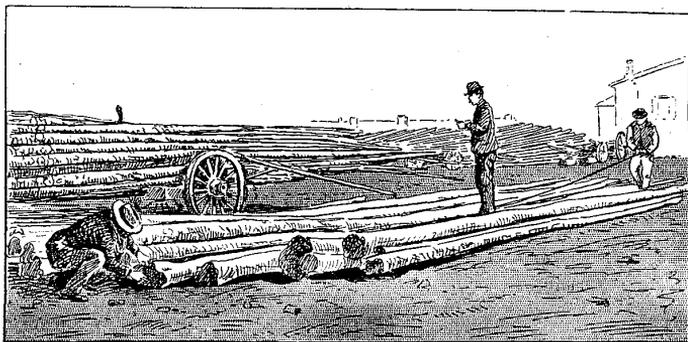


Déchargement en magasin d'un char d' « écoints »

est consolidée à l'aide d'un coin qu'on chasse jusqu'à refus entre son sommet et la roche disloquée. Si le sol n'est pas solide, il faut avoir soin de placer une forte planche sous le pied de la butte pour empêcher son enfoncement.

Quand les parois latérales se soutiennent bien, mais que le faite seul tend à se disloquer, on place au-dessous du faite des pièces de bois horizontales appelées « chapeaux ». Ces pièces sont encastées de chaque côté et fortement serrées au moyen de coins.

Le plus souvent le boisage des galeries se fait au moyen de cadres à trois pièces. Un pareil cadre se compose de deux montants et d'un chapeau. Les montants sont légèrement inclinés vers l'axe de la galerie, le gros bout en haut et leurs pieds logés dans des trous nommés « potes » ou « potelles » dont la profondeur varie avec la nature du sol. Il est indispensable de faire reposer les montants sur des fortes planches, quand le sol n'est pas solide. Le cadre doit être bien coincé contre les parois.



Mesurage des buttes

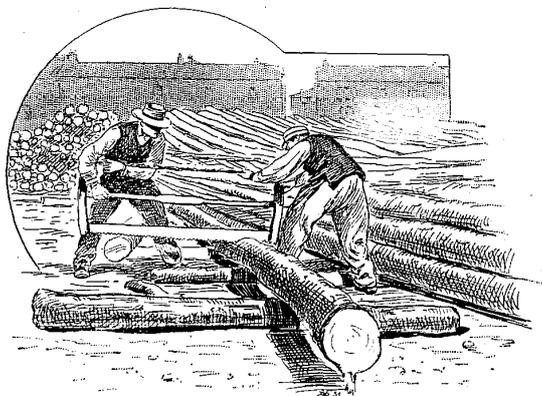
Pour retenir les fragments de rocher ou de charbon, on engage de force entre deux cadres consécutifs, sur les chapeaux et derrière les montants, des bois appelés « garnissage ». Ce sont des planches, des croûtes ou des rondins refendus.

Les pièces de bois courbes sont aussi utilisées et même recherchées dans certains cas, à la condition de les disposer de manière à offrir la plus grande résistance, c'est-à-dire à leur faire faire la voûte.

Généralement, pour l'assemblage des bois d'un cadre, on emploie le système à double entaille. Suivant l'importance des poussées, latérales ou verticales, on fait varier la forme de l'entaille, et lorsque les poussées latérales sont à peu près nulles, le montant présente alors une entaille circulaire où se loge le chapeau. Ce mode d'assemblage dit à « gueule de loup » est surtout employé dans les défilages où un même chapeau appelé « flandre » est supporté par 3 ou 4 montants.

Dans les galeries percées au milieu des terrains en mouvement et destinées à durer longtemps, là où la maçonnerie se disloquerait et ne pourrait être employée, on fait usage, dans le bassin de St-Etienne, de boisage armé ou « boisage à l'anglaise ». Ce boisage se compose de *longuerines* placées en long de la galerie et soutenues par des arcs-boutants. Ces *longuerines* doivent être assez longues pour soutenir au moins trois cadres ; la pression coince parfaitement le tout ; on ne cloue aucun bois afin de laisser une certaine élasticité à l'ensemble du boisage.

Il est bon d'employer des bois sulfatisés car la durée d'un pareil boisage est trois fois plus grande que celle d'un boisage ordinaire. On utilise pour les arcs-boutants les bois brisés non peurris provenant du boisage des cadres ordinaires.



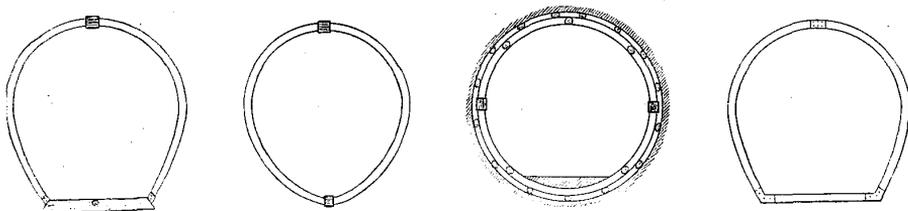
Sciage des buttes en longueur de 1.66, 2.00, 2.30, 2.60, 3.00 et 4 m.

Le prix du boisage à l'anglaise est plus élevé que celui du boisage ordinaire, ce boisage doit être fait par de bons ouvriers boiseurs.

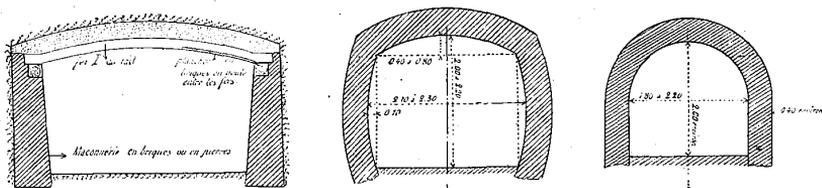
On veille avec le plus grand soin à l'entretien des boisages. Si un cadre vient à se rompre, la pression augmente sur les autres qui cèdent alors au bout de peu de temps ; il en résulte un mouvement général qui peut occasionner des éboulements.

Blindage, maçonnerie. — Dans certaines mines, on emploie couramment pour les galeries de longue durée, le blindage avec cadre à 3 pièces dont les montants sont en chêne et les chapeaux en fer. On utilise, pour cela les rails de rebut coupés de longueur ; d'autres fois on emploie la forme circulaire ou la forme elliptique. Ces cadres sont alors en deux parties assemblées, suivant l'axe horizontal de la galerie, au moyen de manchons en tôle d'acier fortement serrés par des coins en chêne. On emploie aussi pour ces blindages les profils de fer en U, T ou double T.

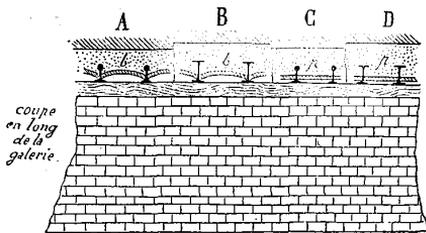
On donne aux galeries murillées diverses formes, suivant la nature des poussées. Le plus souvent on adopte la forme en plein cintre. Pour les galeries larges, les voûtes surbaissées sont plus économiques, mais on les remplace souvent par des *chapeaux* et des garnissages métalliques, dans ce cas, le piédroit est construit en maçonnerie de briques ou de béton et les rails en fer légèrement cintrés sont disposés transversalement, ils s'appuient sur les piédroits par de fortes semelles en chêne répartissant la pression. Le garnissage entre les fers des chapeaux est formé soit de planchettes, soit de petites voûtes en briques, supportées ou construites entre les ailes des fers et garnies en béton et en maçonnerie.



Modèles les plus usités pour le blindage intérieur des mines



Muraillement et revêtements mixtes utilisés à l'intérieur des mines



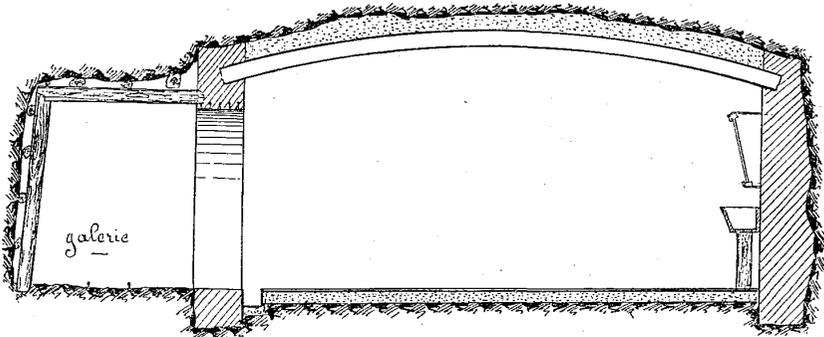
Coupe en long d'une galerie avec revêtements mixtes

- A. Rails en travers et voûte en brique *b*
- B. Fers I en travers et voûte en brique *b*
- C. Rails en travers et planches entre les rails *p*
- D. Fers I

Ce mode de soutènement convient spécialement aux *recettes*, aux intersections de galeries, au sommet et au bas des *plans inclinés*, aux écuries aux chambres des pompes d'épuisement, dont les grandes dimensions comportent des voûtes en plein cintre trop considérables.

Abatage. — Les outils et les procédés employés à l'abatage varient avec la nature des roches ; ainsi, les roches éboulées sont attaques à la pioche et à la pelle ; les roches tendres, au pic ; et celles qui sont dures ou tenaces, à la poudre.

L'emploi de la poudre tend chaque jour à augmenter, par suite de l'élévation du prix de la main-d'œuvre.



Type d'écurie de mine

Dans les travaux des mines de houille, l'ouvrier chargé de l'abatage du charbon est appelé « piqueur » ; son principal outil est le « pic » ; on emploie le pic pour faire les entailles des sous-caves, après quoi on provoque la chute ou la tombée du bloc en le laissant travailler ou bien avec des coins, ou la pioche, ou encore au moyen de la poudre.

Le pic ordinaire est en fer aciéré, ou mieux en acier, il a une section de 0,020 sur 0,030 m/m environ. On emploie également le pic à deux pointes ou « pic anglais » ; cet outil tient bien en mains et présente deux pointes à user au lieu d'une.

Le « pic à rocher » dont se servent les ouvriers boiseurs est plus fort que le précédent ; une tête carrée est opposée à la pointe ; il est utilisé comme pic, levier ou marteau.

Un seul pic ne suffit pas toujours à travailler toute la journée. Dans les couches dures où il en faut quelquefois 4 à 6, leur transport devient un embarras, on adopte parfois le pic à pointes amovibles.

Pour faciliter l'abatage, le piqueur dégage parfois la masse à abattre sur trois faces, par une coupure horizontale ou havage et par deux coupures verticales, une de chaque côté de la masse. Ces

entailles tendent à faire tomber la masse à abattre par l'action de la pesanteur.

Lorsque le charbon n'est pas très dur, le pic suffit pour faire la coupure ; actuellement, les piqueurs préfèrent généralement placer un coup de mine à 0,20 à 0,40 de la coupure à faire.

Pour faciliter le travail du piqueur, diminuer la quantité d'explosifs au charbon, et surtout pour augmenter la proportion de gros, quelques Compagnies emploient des haveuses mécaniques actionnées par l'air comprimé. Ces haveuses tracent en se déplaçant un sillon horizontal d'un mètre environ de profondeur au sol d'un chantier au moyen d'un burin large et plat, non rotatif.



Ouvriers piqueurs

L'emploi des explosifs constitue un progrès considérable. Le principe du tirage des mines consiste à creuser un trou étroit et profond et à déterminer la dislocation de la roche qui l'entoure au moyen d'un explosif logé au fond du trou.

Pour forer un coup de mine, le mineur se sert d'un fleuret qu'il heurte avec une massette. Le fleuret est une barre d'acier ronde ou octogonale terminée à son extrémité par un tranchant. Le tranchant est un peu plus large que le corps de l'outil pour que le fleuret reste libre dans le trou. Au fur et à mesure de l'approfondissement, on emploie successivement des fleurets plus longs et moins gros, afin que le dernier qui présente le diamètre voulu puisse manœuvrer à l'aise. On tourne légèrement le fleuret pendant le battage pour déplacer le tranchant et forer un trou bien calibré. On retire les débris

du forage, au moyen d'une petite tringle de fer nommée « curette », terminée à une de ses extrémités par une petite cuillère.

La charge varie avec la nature du terrain et le volume à abattre, etc., etc. Elle est formée par des cartouches du poids de 50, 100, 150 et 200 grammes de poudre de sûreté ou de dynamite. Une des cartouches ou la cartouche constituant la charge porte la capsule amorcée.

Le diamètre des cartouches est de 20 à 28 m/m pour les coups de mine au rocher, et de 30 à 40 m/m pour les coups de mine au charbon. Dans la perforation mécanique, le diamètre des coups est un peu plus gros, il varie de 30 à 65 m/m.

Le meilleur bourrage est constitué par des boudins plastiques d'argile ; il faut avoir soin d'enlever tous les corps durs qui pourraient s'y trouver.

L'explosion d'un coup est provoquée, soit par l'allumage à la mèche, dite de sûreté, soit au moyen de l'électricité. On se sert dans ce cas de petits explosifs portatifs dont on relie les deux bornes, au moyen de deux fils électriques, avec les deux fils de la capsule amorcée.

SERVICE DES PUIITS D'EXTRACTION

Les considérations qui président aux installations des puits, sont :

1° D'extraire dans le minimum de temps, le maximum de tonnage.

2° De diminuer par des procédés spéciaux, les frais de main-d'œuvre, dans les manutentions, tant intérieures qu'extérieures, des produits extraits.

3° Par des ateliers de criblage, de lavage et d'agglomération, arriver à présenter à la vente des produits bien classés, tout en réduisant au minimum les déchets et les frais de main-d'œuvre.

Les installations récentes faites aux nouveaux puits d'extraction satisfont aux considérations énoncées ci-dessus.

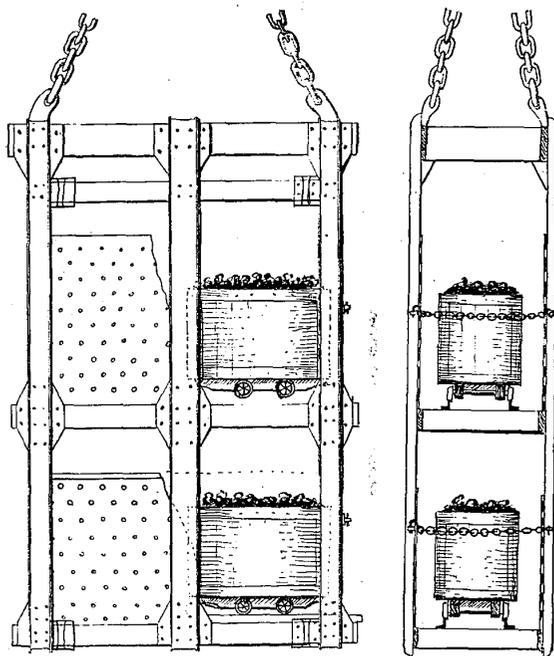
Voici une description succincte des principaux organes.

Le charbon est remonté au jour dans les mêmes wagonnets où il est chargé, par les ouvriers remplisseurs, aux chantiers d'abatage. Ces wagonnets sont introduits, au fond du puits, dans la cage d'extraction. Pour faciliter l'entrée et la sortie des wagonnets, les rails sur lesquels ils roulent dans la cage sont quelques fois mobiles et s'inclinent dans le sens du roulage. Le chargement de la cage se fait simultanément aux 2, 3 ou 4 étages à la fois. Les étages ou recettes inférieures tant intérieures qu'extérieures, sont desservies par des balances.

L'armature des cages d'extraction est le plus souvent en acier ; elles ont de un à quatre étages et contiennent un à quatre wagon-

nets par étage, suivant le diamètre du puits et l'importance de l'extraction, cependant le maximum de wagonnets remontés par une même cage est actuellement de 9 de 450 kil. de charbon, soit une charge nette de 4.050 kil. environ de charbon par cage.

Les cages sont guidées dans le puits. Différents systèmes de guidage sont employés : le guidage en câbles, le plus simple et le plus économique, s'adapte très bien aux puits dont la profondeur n'excède pas 400 mètres ; au-delà, la tension à donner aux câbles, pour empêcher les oscillations, est plus difficile à obtenir. Avec le guidage en bois ou en rails, on obtient un guidage très rigide, approprié à toutes les profondeurs.



Cage d'extraction

Le guidage en rails d'acier supportés par des poutrelles en fer placés suivant le diamètre du puits est celui qui tend à se généraliser et donne les meilleurs résultats.

Les câbles d'extraction ont une section ronde ou rectangulaire ; ils sont en textiles ou en acier. Les câbles textiles les plus employés sont en aloès, connu, dans le commerce sous le nom de « chanvre de Manille », ils ont une section rectangulaire décroissante. Toute-

fois, on rencontre le plus souvent des câbles décroissants formés de parties uniformes de 75 à 200 m. de longueur.

La résistance à la rupture des câbles peut varier dans de larges limites (350 à 600 kgs par centimètre carré) suivant la matière employée et les soins apportés à la fabrication. Les câbles en aloès conviennent bien dans les puits humides, il est bon de les arroser d'une manière continue, sauf pendant les gelées.

On tend à employer, surtout dans les puits à grande profondeur, les câbles en acier. Pour la fabrication de ces câbles on prend de l'acier à grande résistance, afin de diminuer autant que possible le poids sans nuire à la solidité. La forme la plus employée, pour ces câbles, est la forme ronde à section uniforme.

Dans les nouvelles installations, on donne aux *molettes* placées sur les chevalements, un diamètre de 5 à 6 mètres, pour ne pas fatiguer le câble par la flexion.

Les soins les plus sérieux et des règlements très sévères sont appliqués à la visite et à l'entretien des câbles d'extraction servant à la circulation du personnel.

Il est tenu, sur chaque mine, un registre spécial relatif à ces câbles et sur lequel on note : la composition du câble, sa nature, y compris les essais à l'état neuf ; le nom et le domicile du fabricant ; la date de la pose ; la charge qui ne doit pas être dépassée en service ; la date et les circonstances des visites détaillées, y compris le nom de l'agent visiteur ; la date et la nature des réparations, coupages, retournement, etc., etc., y compris la nature et les résultats des essais qui auraient été faits sur tout ou partie du câble ou sur certains de ses éléments ; la date et la cause de l'enlèvement définitif ; le travail total effectué.

Les câbles sont en outre soumis aux conditions suivantes. On procède au moins une fois tous les trois mois au coupage de la patte, pour des essais.

A défaut d'essais faits à chaque coupage sur le bout coupé, le câble ne pourra jamais travailler à une charge supérieure au 1/10 de sa résistance totale à l'état neuf pour les câbles métalliques, et au 1/7 pour les câbles en textiles, et il ne pourra être employé plus d'un an à la circulation du personnel.

Si des essais sont faits sur le bout du câble, à chaque coupage, le câble pourra être maintenu en service tant que sa résistance ne sera pas réduite de plus d'un tiers.

Pour parer aux dangers de la rupture des câbles, on emploie des parachutes qui sont placés à la partie supérieure de la cage et reliés directement au câble.

Les parachutes très employés en France ont de nombreux adversaires dans les ingénieurs qui redoutent leur fonctionnement intem-

pestif et les graves conséquences qui peuvent en résulter. Dans beaucoup de mines on ne les utilise que pour la circulation du personnel, et on les cale pendant l'extraction.

Il existe un grand nombre de systèmes de parachutes, mais en général ils consistent en un fort ressort tendu par le câble, sous le poids de la cage, et commandant, au moyen de petits leviers, un système de griffes ou des cames serrant les longuerines ou rails du guidage.

Les machines à vapeur employées à l'extraction doivent remplir certaines conditions ; elles doivent être faciles à manœuvrer, quelle que soit la vitesse, elles doivent être aussi simples que possible de manière à diminuer les chances de rupture ou de réparations.

Les plus employées sont du type à deux cylindres conjugués, le plus souvent horizontaux, à haute pression, sans condensation, avec une détente simple, un frein à vapeur normalement serré par un fort contrepoids agissant sur un volant calé sur l'arbre des bobines ou du tambour; enfin, il faut un mécanisme de changement de marche avec servo-moteur, organisé pour être manœuvré très facilement.

Les machines d'extraction sont toujours calculées pour pouvoir enlever la charge et le câble au fond du puits sans le recours d'aucun contrepoids ; elles s'installent à une certaine distance du puits de manière à ne pas gêner les manœuvres à la *recette*. Il est nécessaire que le mécanicien et le receveur puissent facilement correspondre, soit directement, soit au moyen de sonneries électriques ou de tuyaux acoustiques.

Le câble d'extraction, suivant sa nature, s'enroule à la machine sur des tambours. L'une des bobines ou des tambours et quelquefois les deux peuvent être rendus fous pour le réglage des câbles.

Pour régulariser les efforts de la machine d'extraction en supprimant la marche à contre vapeur, l'emploi des tambours cylindriques, surtout dans les puits à grande profondeur, oblige à employer le câble d'équilibre. Cette installation se compose simplement d'un câble en acier doux suspendu en dessous des deux cages. Le câble a une longueur telle que lorsqu'une cage est à la *recette* du jour, et l'autre à la *recette* du fond il puisse faire, au fond du puits, une demi-boucle naturelle qu'il conserve, du reste, pendant l'ascension des cages dans le puits. Le poids du câble d'équilibre doit être légèrement inférieur à celui d'extraction.

On arrive aux mêmes résultats par l'emploi des tambours coniques, mais ils sont assez difficiles à construire.

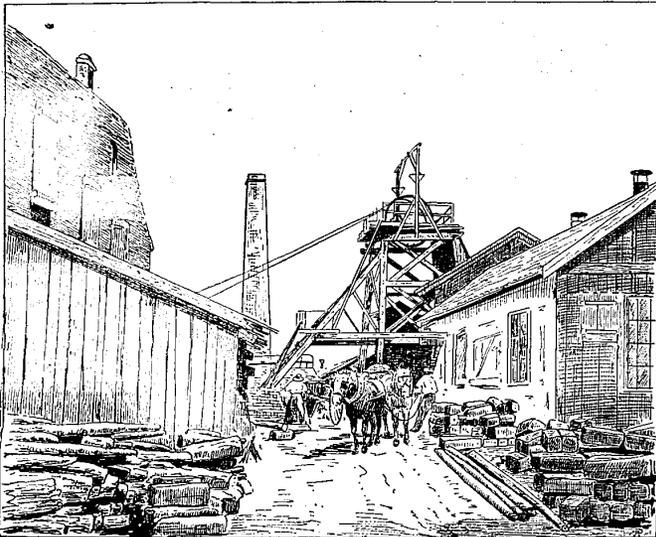
Les *chevalements* ou *châssis à molettes* se faisaient autrefois en bois de chêne et quelquefois en maçonnerie, aujourd'hui les *chevalements* en fer tendent à se répandre de plus en plus par suite de la hauteur qu'on leur donne pour faciliter la manœuvre des

cages et pour éviter, dans une certaine mesure, l'enlèvement des cages aux molettes.

Au début, ces chevalements étaient très lourds et volumineux, aujourd'hui, ils sont plus élégants et aussi solides ; ils sont formés de poutres à treillis et croix de St-André assemblés solidement ; leur hauteur est très variable, 15 à 30 mètres et plus. Ils sont généralement surmontés d'un pavillon abritant les molettes et leurs paliers.

Lorsqu'un puits d'extraction sert aussi à la circulation du personnel, et c'est la majorité des cas, divers appareils de sûreté sont nécessaires.

Dans la manœuvre ordinaire des cages, le mécanicien, prévenu par une sonnerie de l'arrivée de la cage au jour, doit fermer son modérateur, pour se rendre maître de la vitesse, puis admettre la vapeur nécessaire pour élever la cage jusqu'à la *recette*. Si, pour une cause quelconque, cette manœuvre n'est pas faite, la cage continue son ascension jusqu'aux molettes, à ce moment, se produit la rupture du câble. Pour parer à ces accidents, les longuerines ou rails du guidage se rapprochent dans le chevalement ; la cage

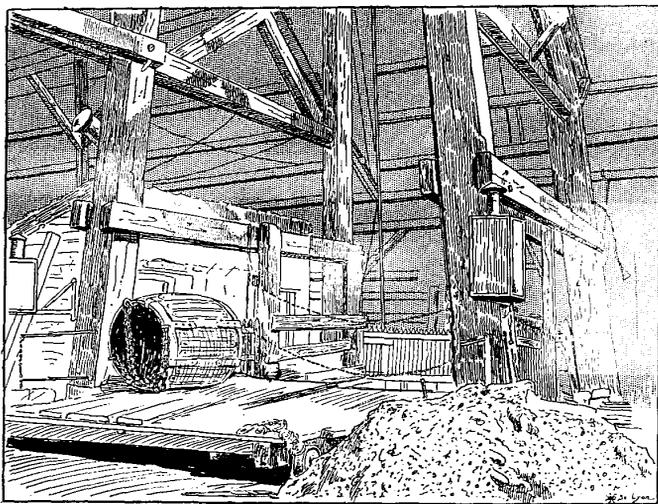


Type d'ancien puits où l'extraction se faisait avec des bennes ou « cufats »

est donc coincée et la rupture du câble en résulte généralement, mais, pour empêcher la chute de la cage dans le puits, un clichage fermé, soit par un ressort, soit par un contrepois, la retient suspendue après la rupture du câble.

Pour empêcher l'enlèvement de la cage aux molettes et la rupture qui en résulte, divers appareils très ingénieux, ont été inventés.

Dans quelques puits, la cage après avoir passé la recette, rencontre un levier qu'elle soulève et qui ferme l'admission de la vapeur dans le cylindre moteur en même temps qu'il provoque le fonctionnement du frein ; dans d'autres puits, les appareils sont actionnés par la machine d'extraction elle-même, au moyen d'un régulateur et de l'indicateur de vitesse. Ces appareils, ralentisseur de vitesse et d'arrêt instantané, sont très simples. Lorsqu'une cage arrive à une certaine distance du jour à une vitesse supérieure à celle déterminée à l'avance, le régulateur ferme, au moyen d'une levier l'admission de la vapeur dans le cylindre moteur, et ferme en même temps le frein d'une façon progressive et si la cage s'élève dans le chevalement au-dessus d'une hauteur fixée, l'indicateur de vitesse agit immédiatement sur le frein et arrête la marche de la machine.



Recette d'un ancien puits où l'extraction se faisait avec des bennes ou « cuffals »

On cite dans ce genre les appareils « Reumeaux » et « Villiers » et ceux installés au puits Gillier des mines de la Péronnière.

En outre, dans tout puits où se fait l'extraction par cages guidées le service du remblai ou la circulation du personnel, les barrières des recettes sont munies de dispositifs tel que leur fermeture soit assurée par des moyens automatiques ou par enclanchement, tant que la cage n'est pas à la recette.

Dans les nouvelles installations, en plus de la machine d'extraction proprement dite, on installe en même temps une deuxième machine ou treuil de secours. Ce treuil doit être suffisant pour permettre le sauvetage du personnel et le dégagement de la cage en cas de coincement dans le guidage du puits.

Le nombre des *cordées* à l'heure est très variable, on obtient de 20 à 40 *cordées* suivant la profondeur et la vitesse de la machine d'extraction. L'extraction varie également pour la même raison et suivant la quantité de wagonnets remontés par *cagée*. On arrive dans le bassin de St-Etienne, à 7 à 800 tonnes de charbon en 8 heures de travail et de 800 à 850 mètres de profondeur.

PARALLÈLE AVEC LES ANCIENNES EXPLOITATIONS

Avant d'aller plus loin, il est bon de faire remarquer les améliorations successives apportées dans l'extraction et la préparation de la houille, par les Compagnies de mines, depuis une trentaine d'années, tant au point de vue du bien-être que de la sécurité des ouvriers mineurs.

Autrefois, dans les anciennes exploitations, l'extraction et la circulation du personnel se faisaient dans des puits, pour la plupart non murillés, plus ou moins verticaux, et d'une solidité douteuse, au moyen de *vargues*, sorte de cabestan où s'enroulait le câble d'extraction. Ce cabestan, mû par un cheval marchant au pas, sur une piste circulaire de 15 mètres environ de diamètre, donnait une vitesse d'ascension de quelques centimètres par seconde. Plus tard, avec l'installation des machines à vapeur, l'amélioration était sensible ; à cette époque, à leur arrivée à la mine, vers 4 heures du matin, les ouvriers attendaient, à l'orifice du puits, le plus souvent sans abri, leur tour de descendre dans la mine qui avait lieu au fur et à mesure de leur arrivée ; l'hiver, ils avaient à leur disposition, une baraque construite très souvent en bois, au milieu de laquelle brûlait, dans une atmosphère, plus ou moins pure, un braséro d'où se dégageait beaucoup plus de fumée que de chaleur.

La circulation du personnel et l'extraction se faisaient alors avec des bennes ou *cuffats* de la forme d'un tonneau, suspendues simplement par 4 chaînes à l'extrémité du câble. 6 à 8 ouvriers au maximum pouvaient descendre à la fois, et la vitesse était telle qu'il fallait près de dix minutes pour arriver au fond d'un puits d'une profondeur moyenne, soit de 300 mètres.

Un simple plateau rond, de 60 à 80 centimètres de diamètre, placé à un mètre environ au-dessus de leur tête, les abritait contre l'eau qui coulait contre la paroi du puits et de la chute des roches qui se produisait souvent par suite des chocs et du frottement de la benne contre le muraillement ou boisage très succinct du puits.

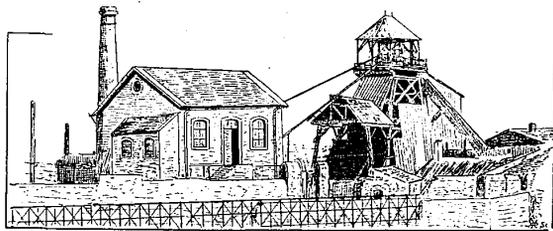
Pour se protéger contre la pluie et contre la chute des matériaux, les ouvriers se coiffaient, au moment de descendre ou de remonter de la mine, d'un chapeau à larges bords, en fer blanc, et se couvraient les épaules d'un manteau en cuir, sorte de châsuble, retenu au cou et à la ceinture au moyen de cordes grossières. Dans cet accoutrement, les ouvriers étaient très gênés dans leurs mouvements.



Manteau et chapeau protégeant le mineur lors de sa descente et sa remontée de la mine.

Une simple chaîne, placée à deux ou trois mètres de l'orifice du puits en défendait l'approche ; cette chaîne enlevée pendant l'extraction rendait très dangereuse les diverses manœuvres autour du puits.

Les puits guidés étaient rares à cette époque, les Compagnies exploitantes reculaient devant les dépenses d'installation du guidage et des divers organes s'y rattachant, mais elles se sont, par la suite, décidées à sacrifier une partie de leur bénéfice à ces installations et ont ainsi amélioré, dans une large mesure, la sécurité des ouvriers tout en diminuant notablement les frais de main-d'œuvre et d'entretien.



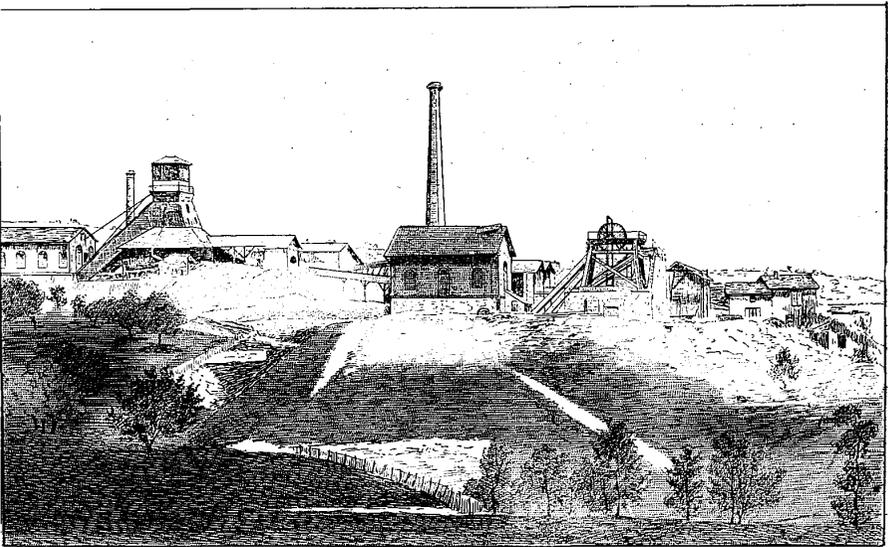
Puits en 1840

Dans les installations récentes, les ouvriers attendent le moment de descendre, dans les salles de lavabos-vestiaires qui sont à leur disposition. Ces salles, munies de bancs confortables, sont bien aérées et chauffées à la vapeur pendant l'hiver.

L'installation du guidage a permis d'avoir une fermeture complète de l'orifice du puits, de façon à éviter tout danger de chute dans le puits, et, l'emploi de cages avec barrière à chaque étage et parachute

protège les ouvriers d'une façon très efficace pendant la circulation dans la *colonne* du puits.

Le guidage permet d'obtenir une vitesse beaucoup plus grande qu'avec les bennes ; au milieu du puits, l'endroit de la rencontre des deux bennes constituait un point dangereux que l'on passait avec une vitesse très réduite, tandis qu'avec le guidage, la rencontre des deux cages, n'étant pas à craindre, la vitesse n'est pas ralentie. Ainsi, il faut environ deux minutes pour descendre dans un puits guidé de 850 mètres de profondeur et les cages, suivant leurs dimensions, peuvent contenir de 16 à 35 ouvriers, au lieu de 6 à 8 que contenait une benne. On a pu retarder le commencement de la descente d'une heure pour la même quantité d'ouvriers, et le temps de la remonte est diminué de la même durée.

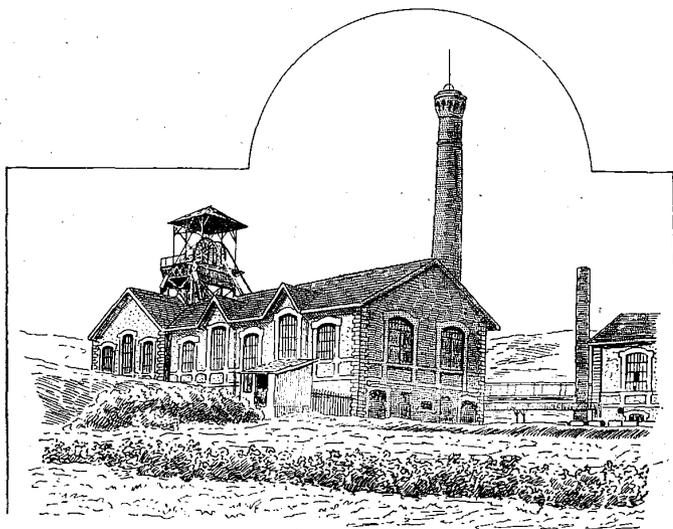


Un puits en 1860

Pendant que différentes transformations s'opéraient dans les installations de l'extérieur et de la *colonne* du puits, la mine elle-même n'était pas oubliée par les ingénieurs chargés des travaux.

L'exploitation peut se faire de deux manières bien différentes : en père de famille ménageant l'avenir de son fond, ou en viveur le gaspillant.

Le deuxième système donne immédiatement les meilleurs résultats ; aussi était-il le plus souvent appliqué autrefois. Les premiers concessionnaires ont considéré la mine comme étant une affaire industrielle dans laquelle, après avoir risqué de perdre totalement leurs capitaux, ils ont recherché en compensation des risques souvent considérables courus, les plus grands bénéfices immédiats ; c'est ainsi que les couches étaient exploitées par *foudroyage*, c'est-à-dire en provoquant les éboulements de charbon, pour éviter les frais d'abatage, et en laissant dans la mine le charbon menu.



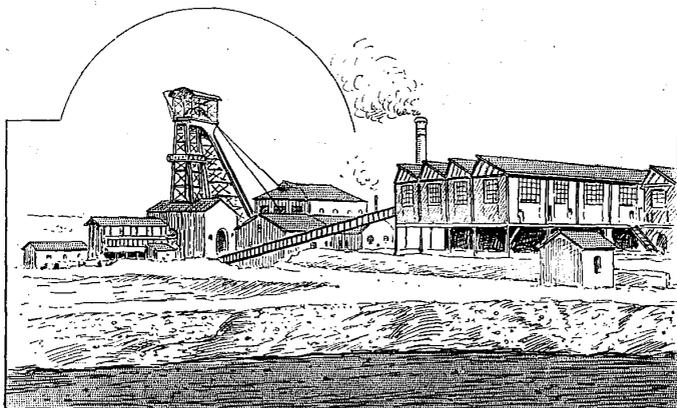
Puits moderne (chevalement en fer)

Dans les couches épaisses, cette méthode était très dangereuse, parce que le vide produit par l'enlèvement du charbon n'est pas remblayé ; ce système peu coûteux, occasionnait souvent de graves désordres à la surface et il pouvait être cause de venues d'eau très importantes dans les travaux. Une pareille exploitation entraînait toujours quelques gaspillages *du gîte*. Il est impraticable dans les mines contenant des charbons inflammables ou grisouteux. De nombreux incendies souterrains s'étaient en effet déclarés dans les mines, par suites des éboulements non relevés et de l'échauffement de la houille abattue. L'aérage lui-même était par suite des plus défectueux ; le plus souvent naturel, le sens du courant variant suivant la température extérieure, produisait des perturbations dangereuses. Quelques mines, pour activer le courant d'air avaient ins-

tallé des foyers au fonds des puits. Ce système peu recommandable surtout dans les mines grisouteuses pouvait donner lieu à de graves accidents.

L'emploi presque exclusif des *lampes à feu nu* a été la cause de nombreuses catastrophes, ainsi que la fermeture défectueuse des quelques lampes de sûreté employées dans les travaux.

Dans une mine, la bonne tenue des plans est de la plus haute importance. Les plans de mine comprennent la représentation de toutes les *galeries de roulage*, des *plans inclinés*, des *tailles de dépilages*, ainsi que celles des *failles* et de tous les accidents importants ; le plan permet de suivre les travaux effectués de juger les variations de la méthode, suivant les cas présentés ; sans plans, on ne peut se rendre compte des variations d'allures, d'accidents qui affectent les couches de houille. Des plans inexacts ou pas à jour peuvent donner lieu à de nombreux accidents.



Puits Gillier

Aujourd'hui, les méthodes d'exploitation sont étudiées avec soin. Il n'est pas précisément toujours conforme à l'intérêt bien compris des actionnaires d'extraire au plus bas prix de revient. Bien souvent, il vaut mieux produire plus cher.

Si l'augmentation du prix de revient est compensée par l'augmentation du prix de vente.

Si l'avenir de la mine est compromis.

Si la sécurité du personnel laisse à désirer.

Les meilleurs résultats sont obtenus : par une surveillance active de tous les instants par les ingénieurs, les maîtres-mineurs ou surveillants.

Par la bonne tenue et l'exactitude des plans.

Par l'emploi d'explosifs de sûreté et le tirage à l'électricité.

Par l'emploi exclusif des lampes de sûreté à *fermeture magnétique*.

Par l'aérage mécanique et soigné des travaux.

Par un remblayage soigné.

Enfin, par l'application stricte des divers règlements concernant le grisou, le roulage, les plans inclinés, la surveillance du matériel employé, etc., etc.

CHAPITRE III

COMMENT SE PRÉPARE ET SE VEND LA HOUILLE

La houille à son arrivée au jour dans les wagonnets de la mine, a à subir différentes préparations avant d'être livrée au commerce.

Très souvent, les ateliers de criblage sont à proximité des puits d'extraction, après un roulage de quelques mètres, les wagonnets sont versés dans les *trémies* de chargement situées au-dessus des cribles de classification ; d'autres fois, par suite de la configuration du terrain et de la position des voies de wagons, soit pour toutes autres causes, l'atelier de criblage est plus éloigné, dans ce cas, les wagonnets y sont amenés mécaniquement, ou bien, ils sont culbutés près du puits, et le charbon est transporté au criblage par un grand transporteur métallique, sorte de toile sans fin.

Quel que soit le moyen employé, le charbon est distribué des *trémies* aux cribles, au moyen d'appareils mécaniques de distribution, afin d'éviter l'engorgement des cribles et, par suite pour obtenir une meilleure classification.

Les cribles sont suspendues à la charpente de l'atelier, par quatre barres articulées, et sont actionnés soit par des excentriques, soit par des arbres coudés.

Les cribles sont suspendus à la charpente de l'atelier, par quatre varés un peu avec la nature.

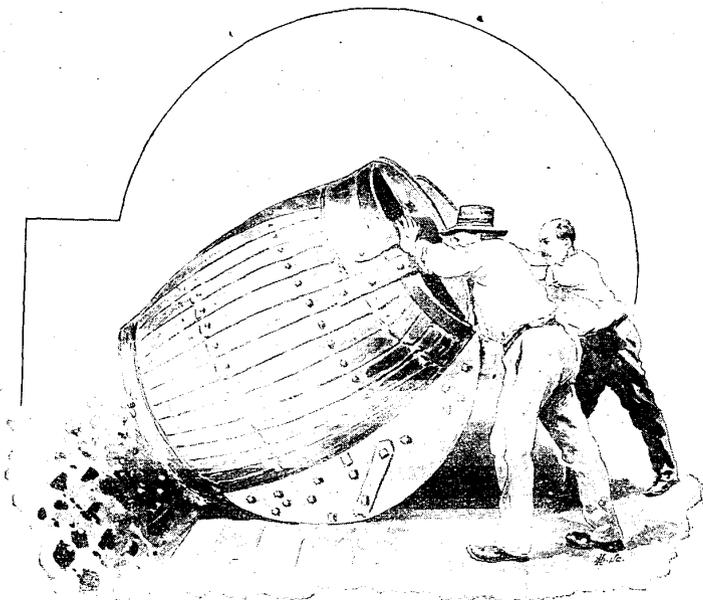
Le charbon, à la sortie des cribles, glisse sur des toiles de triage et de transport. De chaque côté de ces toiles sont placés des jeunes gens ou des femmes qui enlèvent, au fur et à mesure de leur passage, les schistes, pierres ou charbons barrés, et ne laissent aller aux wagons que les produits bien triés, condition essentielle de leur bonne vente.

Il est presque impossible de trier à la main, les qualités variant de 0 à 30 m/m ; pour améliorer ces qualités on a alors recours au lavage.

On évite avec soin, pendant le parcours du charbon du crible

au wagon, toute chute ou projection pouvant le briser et éviter autant que possible, le chargement d'un mélange de fin et des produits calibrés.

La différence de qualité est surtout très marquée dans les charbons maigres ; le fin anthraciteux seul, brûle difficilement, aussi, les Compagnies ont-elles été obligées d'installer des ateliers d'agglomération, pour écouler cette qualité qui est la plus importante, 40 à 50 % environ de la production.

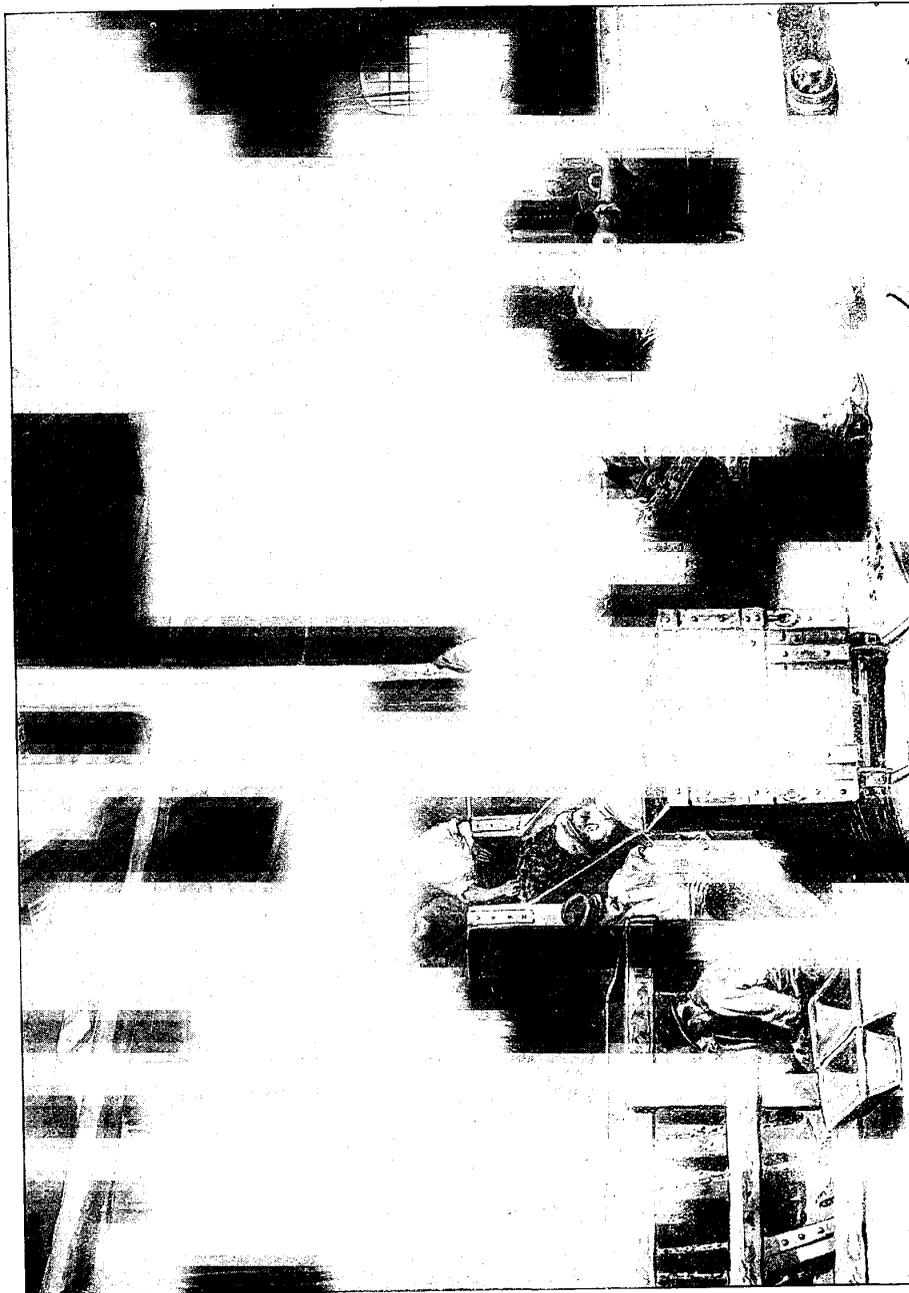


Le versement de la benne ou « cuffat »

La forme des produits agglomérés est très variable, on trouve dans le commerce, les formes de boudins, carrées, rectangulaires, mais la plus commode par sa grosseur et par son emploi, est la forme de *boulets ovoïdes* du poids de 60 grammes environ.

Divers produits ont été préconisés comme agglomérants, mais la plupart n'ont donné que de médiocres résultats ; le plus employé est le « brai » ou goudron provenant de la distillation de la houille.

Le principe de la fabrication des agglomérés consiste en un mélange de charbon et de 6 à 10 % environ de *brai*. Ce mélange fait mécaniquement ou à la main, est ensuite chauffé à la vapeur, dans un malaxeur ou dans un four spécial, puis de là conduit par une vis d'Archimède, dans le plateau portant les alvéoles ou em-



Atelier de criblage

preintes pour le moulage. Le degré de compression du charbon dans l'alvéole est de 100 à 200 k. par centimètre carré, suivant les machines, la forme et dimensions des agglomérés.

Lorsque le menu fin contient de 18 à 25 % de matières volatiles, il donne alors un excellent coke.

Pour rendre le travail plus facile et plus salubre à l'intérieur des ateliers de criblage, de lavage et d'agglomération, quelques Compagnies ont installé dans ces ateliers des appareils spéciaux d'enlèvement des poussières. Ces appareils se composent d'un ventilateur aspirant, au moyen de tuyaux en tôle, les poussières qui se produisent dans l'atelier, vers les cribles et chutes de charbon.



Gréssillonneuse

Dans ces divers endroits, un coffrage élanche, enveloppe les appareils producteurs de poussières, et les tuyaux d'aspiration des poussières pénètrent par-dessous et à l'intérieur des coffrages ajoutant ainsi, à l'effet de l'aspiration du ventilateur, celui de la pesanteur.

Le mélange poussiéreux est ensuite refoulé par le même ventilateur, dans un appareil en forme de cône renversé, muni intérieurement de tôles en hélice, conduisant la majeure partie de ses

particules solides dans une chambre close où, chaque soir, après l'arrêt du criblage, on vient enlever et charger en sac une quantité notable de poussière déposée sur *la sole*. Cette poussière fine est ensuite brûlée aux chaudières, ou vendue au commerce.

Le triage et la classification des diverses qualités ont été de ce fait notablement améliorés, et les poussières ainsi recueillies n'ont pu s'échapper dans l'atmosphère et se déposer à l'extérieur au détriment du voisinage.

La plus grande partie de la production est vendue par les Compagnies aux consommateurs, par l'intermédiaire des marchands de charbon. Les maisons importantes de vente de charbon ont dans les localités minières des bureaux dont les employés s'occupent des produits expédiés à leurs clients.

CHAPITRE IV

I. — LA VIE DU MINEUR

Le mineur descend dans la mine, le matin de 5 heures à 6 h. 1/4 environ. C'est l'heure où les ouvriers des autres industries vont au travail : mais comme il faut encore à l'ouvrier mineur de 15 à 30 minutes pour arriver à son chantier, le travail proprement dit ne commence guère avant 6 h. 1/2 du matin pour se terminer vers 2 h. 1/2 à 3 heures du soir.

Dans le bassin de la Loire, par suite de la convention arbitrale signée entre les délégués des ouvriers et les directeurs des Compagnies des mines, en octobre 1902, le commencement de la remonte des ouvriers a lieu à 3 heures du soir au plus tard. La journée est divisée en deux par un repos variant suivant les Compagnies de 30 minutes à une heure. La durée de la journée résultant de cette convention ou des usages établis est par conséquent bien inférieure à la journée légale établie suivant la loi du 29 juin 1905, relative à la durée du travail dans les mines.

Si l'existence souterraine de l'ouvrier mineur reste toujours impressionnante et méritoire, on cherche du moins par tous les moyens possibles à rendre son travail moins dur et moins pénible. Les ouvriers à l'abatage, soit au rocher, soit au charbon, ont dans toutes les mines des explosifs à leur disposition ; des perforations de tous systèmes ont été inventées pour le forage des coups de mines et les Compagnies en emploient des quantités. Pour le roulage des wagonnets presque tous les *cabestans* mûs à bras d'homme ont été supprimés et ce sont actuellement des *treuils* à air comprimé ou électriques qui remontent les wagonnets dans les plans inclinés.

Des ventilateurs puissants sont installés à l'orifice des puits de sortie d'air ; la très grande quantité d'air qui circule dans les tra-

vaux empêche la formation des gaz délétères et dangereux, et rend l'atmosphère sinon absolument pure du moins parfaitement respirable. Il circule environ 50 à 80 litres d'air par seconde et par homme, dans les travaux intérieurs.

Beaucoup d'autres industries sont plus malsaines et plus dangereuses pour la santé des ouvriers qui y sont occupés.

Dans la plupart des galeries de mine, la température n'est pas très élevée et parfaitement supportable 25° environ. Cette température est à peu près la même en hiver qu'en été, de sorte que les ouvriers mineurs travaillent presque toujours dans les mêmes conditions : il n'en est pas de même pour les ouvriers puddleurs, forgers, métallurgistes, verriers, agriculteurs, etc.



Ouvrier de l'extérieur

A part la loi sur les accidents qui concerne aussi bien les ouvriers mineurs que les ouvriers des autres industries la loi du 29 juin 1894 rend obligatoire la constitution d'une société de secours mutuels dans chaque circonscription minière alimentée par des versements effectués tant par parties égales entre les ouvriers et les Compagnies et pouvant atteindre au total 4 % des salaires.

Les ouvriers reçoivent ainsi, en cas de maladie, des secours en argent, les soins médicaux et pharmaceutiques, suivant les condi-



— 47 —

La sortie de la mine

Bibliothèque Michel Serres - <http://bibli.ec-lyon.fr>

lions établies dans les statuts de chaque société. Ces sociétés sont administrées par un conseil élu par les ouvriers et choisi par eux.

En outre, chaque ouvrier est titulaire d'un livret de la caisse nationale de retraite.

D'après la loi, une retenue de 2 % est opérée sur son salaire et la Compagnie verse la même somme au profit de l'ouvrier. L'argent provenant des retenues sur les salaires et de la part égale de la Compagnie, pour la caisse de retraite, est versée à la Caisse des Dépôts et Consignations.

Enfin, la loi sur les délégués-mineurs et celle plus récente, concernant la réglementation de la durée du travail dans les mines ainsi que la réglementation étroite sur la police des mines, par les ingénieurs du contrôle de l'Etat, ont pour but l'augmentation constante du bien-être et de la sécurité des ouvriers mineurs.

Les Compagnies accordent gracieusement à tous les ouvriers, chefs de famille, le charbon et la quantité de bois nécessaire pour leur chauffage, soit 3.000 k. environ par an.

Les Compagnies importantes ont installé et mis à la disposition de leurs ouvriers des *lavabos-vestiaires*. Ces installations se composent d'un certain nombre d'appareils à douche (30 à 70) suivant le nombre d'ouvriers, recevant l'eau d'une bache chauffée à la vapeur.

Chaque ouvrier a à sa disposition pour mettre ses habits, un panier en tôle galvanisée, muni de crochets et suspendu par une cordelette ou une petite chaîne attachée à des crochets fixés aux dossiers des bancs placés dans la salle, ou à des petits treuils à main.

II. — SES DANGERS

Les dangers pour le mineur sont de toutes sortes et de tous les jours : le plus important est l'*éboulement*, car il est le plus traitre et impossible à prévoir. Il y a aussi les dangers résultant du travail manuel même, de l'emploi des outils, du matériel roulant, des explosifs, ceux provenant du *grisou*, de l'*acide carbonique* ou de l'*oxyde de carbone* dans les incendies de mines, chutes dans les puits, inondations, etc.

Cependant, malgré tous ces dangers, la proportion des accidents, par rapport aux ouvriers occupés n'est pas plus élevée dans les mines que dans les autres industries. Elle n'excède pas 1,59 par 1.000 journées de travail ou 2,5 par 1.000 tonnes extraites.

On pare à tous ces dangers par une surveillance étroite des chefs mineurs, des ingénieurs de la mine et du contrôle de l'Etat, par l'application stricte des règlements divers et par de bonnes méthodes d'exploitation.

Un boisage étudié avec soin pour chaque cas pare, dans une certaine mesure, aux accidents dus aux éboulements ; et dans les mines à grisou, les explosions, si dangereuses par le nombre des victimes qu'elles font, sont évitées par l'emploi des lampes de sûreté avec *fermeture magnétique*, des lampes de visites Chesneau, par des analyses quotidiennes de l'air de la mine, etc.

La vérification des amorces et leur classement par résistance évite les ratés et donne beaucoup plus de sûreté dans l'explosion des coups de mines par volée.

La surveillance des câbles d'extraction, des appareils de sûreté, tels que : *barrière de fermeture des puits, parachutes de cages, évite-molettes, taquets*, etc. peut éviter également un grand nombre d'accidents.

La lutte contre l'incendie souterrain est facilitée et l'explosion de grisou peut être évitée par la division de la mine en quartiers indépendants et la construction de barrages préventifs et d'attente à l'entrée et à la sortie de chaque quartier.

Enfin l'installation de pompes puissantes, des *cuvclages des puits, des sondages aux chantiers et la construction de serrements*, sont de toute nécessité dans les mines où l'on craint de fortes venues d'eau.

L'éclairage électrique des *recettes* intérieures facilite le travail, et évite beaucoup d'accidents dus aux manœuvres des cages d'extraction et l'installation des téléphones reliant *le jour au fond*, permet la transmission rapide des ordres et complète ces mesures de sécurité que l'on cherche sans cesse à augmenter et à multiplier.

III. — SON ROLE

Le rôle du mineur se mesure à l'étendue des dangers vaincus. La houille est le pain de l'industrie et l'ouvrier mineur ne l'ignore pas. Aussi déclare-t-il hautement que son travail fait vivre l'homme, l'industrie, les transports, le commerce mondial.

C'est ainsi que paraît en relief la haute valeur morale de l'ouvrier mineur, acceptant sa besogne « comme une forme, la plus méritoire, « des luttes forcées de l'homme et de la nature ». (1).

A côté de l'ouvrier mineur, vivant de la même existence souterraine, participant aux mêmes luttes, exposé aux mêmes dangers il y a l'*ingénieur des mines*.

Il doit être apte à tout et connaître toutes les branches de l'activité humaine : géologie, minéralogie, mécanique, électricité vapeur, air comprimé, etc., tout doit lui être familier.

(1) Sully-Prudhomme.

De plus, il doit satisfaire à trois facteurs d'intérêts opposés.

1° *Capital*. — C'est-à-dire sauvegarder les intérêts de la Société qui l'emploie.

2° *Travail manuel de l'ouvrier*. — Avoir des rapports fréquents avec ses ouvriers, savoir bien commander et servir de lien entre eux et le capital.

3° *Service du contrôle*. — De par la loi de 1810 sur les mines, les Compagnies sont soumises à un étroit contrôle, une stricte surveillance de la part de l'Etat, en ce qui concerne la marche des travaux et les règlements à appliquer, et, quoique propriétaires de leurs concessions, elles doivent suivre les conditions de leurs cahiers des charges, payer une redevance fixée et une proportion aux produits extraits, enfin, indemniser les *tréfonciers*, payer les dégâts de surface, etc., etc.

Ainsi le rôle de l'ingénieur des mines est comme celui de l'ouvrier mineur tout de dur travail, d'abnégation, de sacrifices consentis, de luttes continuelles, sans attendre d'autres récompenses que celles du devoir accompli. Tâche noble entre toutes.



INFORMATIONS

Demande d'Adresses de Sociétaires

Les communications que l'Association envoie aux membres dont les noms suivent lui ayant été retournées par la poste, nous prions nos camarades qui pourraient nous renseigner sur les adresses exactes, de bien vouloir les faire connaître à M. le Secrétaire de l'Association :

AUZET Marius (Promotion de 1902);

FLORENCE Heuri (Promotion de 1904).

Changements d'Adresses et de Positions

Promotion de 1879.— LAGARDE Michel, chef de bureau, service de la voie, Compagnie P.-L.-M. 3, rue de Lyon, Paris (XII^e), domicile : 9, rue Jaucourt, Paris.

— — PICHON Henri, ingénieur, Société française industrielle d'Extrême-Orient (dragages de Cochinchine), à Mytho (Indo-Chine).

Promotion de 1888.— FERROUX Laurent, à Aiguebelle (Savoie).

— — PLASSON Jacques, ingénieur-électricien, maison Gindre-Duchavany et Cie. Domicile : 23, quai Saint-Vincent, Lyon.

Promotion de 1896.— COURTET Paul, maison Guy et Mital (fonderie de cuivre et construction mécanique). Domicile : 32, quai de Serin, Lyon.

Promotion de 1899.— TEYNARD Sixte, 4, rue Duhamel, Lyon.

Promotion de 1901.— SERVE-BRIQUET, Jean. Régisseur d'immeubles, 5, rue de Belgique, Nice (Alpes-Maritimes).

Promotion de 1902.— MONNET Joseph, caporal au 5^e génie, compagnie 22-1, caserne de Noailles à Versailles (Seine-et-Oise).

Promotion de 1903.— DELIÈRE Firmin, caporal radio-télégraphiste 5^e génie, 37, rue de Bellechasse, Paris.

— — PÉTROD Joanny, dessinateur à la Compagnie P.-L.-M. Domicile, 6, cours Bayard, Lyon.

— — ROCOFFORT Louis, ingénieur, usine électrique de l'Ermitage, par Bétaille (Lot).

Promotion de 1904.— BESSIÈRE Etienne, sous-officier au 2^e génie, à Montpellier (Hérault).

Promotion de 1906.— MARTIN Charles, chez M. Thibaut, 2, rue Palais-Grillet, Lyon.

Galerie rétrospective

Nous publions avec ce numéro le groupe des anciens élèves appartenant à la promotion de 1863.

Nous prions instamment les camarades des promotions 1868-69-70 qui posséderaient une épreuve photographique de leur groupe, de vouloir bien l'adresser à M. le Secrétaire de l'Association, afin qu'il n'y ait aucune interruption dans la publication de ces documents rétrospectifs.

Naissance

Notre camarade SUCHET Auguste (1898) nous fait part de la naissance de sa fille Suzanne. Avec nos félicitations aux heureux parents, nous souhaitons santé et prospérité au charmant bébé.

Mariage

Nous enregistrons avec plaisir le mariage de notre dévoué camarade PLASSON Jacques (1887), ingénieur-électricien dans la maison Gindre-Duchavany et Cie, avec Mlle Marguerite DROUOT. Toutes nos félicitations et nos vœux de bonheur aux jeunes époux.

Soirées - Conférences

Nous avons le regret d'informer nos camarades que la Conférence qui devait avoir lieu courant janvier a dû être remise à une date ultérieure, par suite d'un empêchement imprévu. Nous espérons cependant pouvoir donner une soirée du 15 au 22 février. Le prochain bulletin contiendra la carte d'invitation à cette conférence.

Avis de Concours

Un concours pour l'admissibilité à l'emploi de commis des ponts et chaussées s'ouvrira le lundi 15 avril 1907, au chef-lieu de chaque département, dans les conditions fixées par l'arrêté réglementaire du 1^{er} avril 1904.

Le nombre d'emplois mis au concours est fixé à cinquante.

Nul ne peut être admis à prendre part à ce concours s'il n'est Français et s'il n'est âgé de plus de seize ans et de moins de vingt-huit ans le 1^{er} janvier 1907. Toutefois, la limite d'âge de vingt-huit ans est reculée, pour les militaires ayant servi dans l'armée active, d'un nombre d'années égal à celui pendant lequel ils sont restés sous les drapeaux.

Les demandes d'admission au concours devront être adressées sur

papier timbré au ministre, par l'intermédiaire de l'ingénieur en chef du service ordinaire du département dans lequel résident les candidats, *avant le 15 février 1907*, dernier délai, et accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance du candidat et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possède la qualité de Français ;

2° D'une note faisant connaître les antécédents du candidat, les établissements dans lesquels il a effectué ses études et la nature de celles-ci ;

3° D'une copie certifiée conforme des diplômes et certificats qui auraient pu lui être délivrés ;

4° D'un extrait du casier judiciaire ;

5° D'un certificat sur papier timbré, d'un médecin assermenté, constatant que le candidat n'est atteint d'aucune infirmité apparente ou cachée pouvant l'empêcher de faire, sur le terrain, les diverses opérations nécessitées par le service des ponts et chaussées, et que l'état de ses yeux ne lui interdit pas d'être employé utilement à des travaux de dessin.

La date de ces deux dernières pièces ne devra pas remonter au-delà de six mois.

Petite Correspondance

Notre camarade, SERVE-BRIQUET Jean (1901), appelé d'urgence à Nice pour y installer une régie d'immeubles, nous prie de l'excuser auprès de ses camarades qu'il n'a pas eu le temps d'aller voir avant son départ. Il sera toujours à leur entière disposition pour leur fournir tous les renseignements qu'ils pourront désirer. S'adresser : 5, rue de Belgique, à Nice.



DEMANDES DE SITUATIONS

Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des demandes et offres de situations, écrire à M. le Secrétaire de l'Association des Anciens E. C. L., 31, place Bellecour, Lyon.

AUTOMOBILES

N^{os} 82, 86, et 101. — Cherchent une situation dans l'industrie automobile.

CAPITAUX

N^{os} 69 et 90. — Jeunes gens disposant de quelques capitaux, cherchent une situation dans l'industrie.

CHARPENTES MÉTALLIQUES

N^{os} 55, 99 et 110. — Désirent place dans la construction.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

N^o 43. — Désire place dessinateur ou emploi technique dans l'industrie.

N^{os} 97, 99, 101 et 110. — Cherchent une situation dans la mécanique.

N^o 86. — On désire une situation, de préférence dans la partie commerciale, d'une usine de construction.

N^o 103. — Cherche un emploi de dessinateur-mécanicien.

ÉLECTRICITÉ — GAZ

N^o 25. — Cherche place d'ingénieur électricien, de préférence à l'étranger.

N^o 61. — Cherche emploi en électricité, station ou travaux d'éclairage.

N^{os} 84 et 105. — Cherchent situation dans l'électricité.

N^o 93. — Ingénieur au courant des transports d'énergie à hauts voltages ayant dirigé stations hydro-électriques et à vapeur, tant pour l'installation que pour l'exploitation, demande situation similaire.

N^o 101. — Désire emploi dans l'électricité.

N^o 102. — Cherche une situation de chef de station ou directeur d'usine électrique, de préférence en France.

FABRIQUE ET MANUFACTURE DE CUIVRIERIE BRONZE ET FONTE DE FER

BÉGUIN & CI. PERRETIÈRE

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

E. C. L.

LYON - 5, 7, 9, Cours Vitton, 5, 7, 9 - LYON

APPAREILS ET ROBINETTERIE POUR EAU ET VAPEUR

Fourniture complète d'appareils d'HYDROTHERAPIE

Envoi franco des Catalogues sur demande

Installations complètes de STATIONS THERMALES, BAINS-DOUCHES POPULAIRES

Fabrication spéciale de Pièces pour Automobiles : Carburateurs, Pompes, Graisseurs

GINDRE - DUCHAVANY & C^{ie}

18, quai de Retz, LYON

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

MATÉRIEL C. LIMB

Traits, Lames, Paillons or et argent faux et mi-fins, Dorage électrochimique

Imprimerie Lithographique et Typographique
PHOTOGRAVURE

COURBE-ROUZET

Cu. Rouzet, Ingénieur E. C. L.

à **DOLE (Jura)**

Catalogues - Affiches Illustrées - Tableaux-Réclame

P. DESROCHES, Représentant, 6, PLACE DE L'ÉGLISE

LYON-MONTCHAT

A. MARCHET

2, rue du Pont-Neuf, REIMS

COURROIE brevetée S. G. D. G. en peau, indestructible, inextensible, très adhérente, 3 fois plus résistante que celle en cuir tanné.

SPECIALITÉ DE

CUIRS DE CHASSE

Taquets brev. s. g. d. g.

LANIÈRES INDESTRUCTIBLES A POINTES RAIDES

TAQUETS EN BUFFLE, MANCHONS

EXPORTATION

Ascenseurs Stigler

ET

MONTE-CHARGES

de tous systèmes

L. PALLORDET

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON

CHIMIE

- N° 31. — Désire situation de chimiste ou autre.
N° 68. — Demande place de chimiste, sept ans de pratique dans diverses industries.
N° 89. — Ingénieur ayant rempli pendant 13 ans les fonctions d'ingénieur d'usine (5 ans dans une très importante teinturerie et 8 ans dans une grande fabrique de produits chimiques), très au courant de la construction, de l'installation et de l'entretien du matériel, ainsi que de la direction du personnel, désire trouver une situation analogue.
N° 95. — Cherche situation de chimiste ou de directeur d'usine de produits chimiques, a 19 ans de pratique analytique dans différentes industries, dont 6 ans de sous-direction dans une grande papeterie.

DIVERS

- Nos 78, 79, 92, 98, 100, 105, 106, 107, 108, 109 et 111. — Cherchent situation dans l'industrie.

ÉLECTRO-CHIMIE — MÉTALLURGIE

- N° 54. — Cherche place dans l'électro-chimie ou la métallurgie.
N° 84. — Cherche situation dans l'électro-métallurgie.

PRODUITS RÉFRACTAIRES

- N° 56. — Demande situation de préférence chez un fabricant de carrelage et mosaïque.

REPRÉSENTATIONS INDUSTRIELLES

- N° 71. — Désire trouver une occupation, surveillance ou représentation ferait, au besoin, apport de capitaux.

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

BABCOCK-WILCOX

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

S'adresser à M. FARRA, Ingénieur E. C. L., 28, Quai de la Guillotière, Lyon

C^{ie} pour la Fabrication des Compteurs

ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

COMPTEURS

Pour gaz, eau, et électricité

SUCCURSALE DE LYON

H. BOURDON, DIRECTEUR

INGÉNIEUR E. C. L.

246, avenue de Saxe, 246

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

*Éclairage — Force motrice — Téléphones
Sonneries — Porte-voix*

J. DUBEUF

INGÉNIEUR E.C.L.

6, rue du Bât - d'Argent, 6

LYON

Téléphone n° 28-01

BUREAU DES

Brevets d'Invention

LYON — Cours Morand, 10 (angle avenue de Saxe) — LYON

Directeurs : Y. RABILLOUD & Fils (Ingénieur E. C. L.)

Le Bureau se charge, en France et à l'Étranger, des opérations suivantes : Préparation et dépôt des demandes de Brevets, Dépôt des Marques de Fabrique, Modèles, Dessins industriels, etc Paiement des annuités et accomplissement de toutes formalités nécessaires à la conservation et à la cession des brevets, marques, etc. Recherches d'antériorités, copies de Brevets, Procès en contrefaçon.

OFFRES DE SITUATIONS

22 novembre. — On offre à louer, une belle usine, installation moderne, outillage perfectionné, force hydraulique de 15 chevaux, installée pour scierie mécanique, raboterie, commerce de bois et matériaux de construction, surface totale 6.000 mètres carrés dont 1.500 couverts et bâtis pour servir à l'habitation, à l'usine et aux hangars. Proximité de la gare P.L.M. — L'usine peut être transformée à volonté pour tout autre genre d'industrie. S'adresser au camarade E. Lambert, à la Royale, Crest (Drôme).

29 novembre. On demande à Munich un ingénieur connaissant les machines à gaz, les automobiles, l'électricité et les notions générales de la construction mécanique pour l'élaboration d'un dictionnaire technique. Appointements : environ 300 marks, suivant aptitudes.

14 décembre. — On demande un capital de 40.000 fr. à 50.000 fr. pour reprendre et terminer les essais d'un brevet de compression et re-foulement des métaux à froid, permettant d'obtenir en une seule opération en passant directement du lingot au profil demandé, des barres pleines pour décolletage, tubes simples ou à ailettes ou profils quelconques.

Le commanditaire participerait pour une part sérieuse dans la vente du brevet.

Une importante Société traiterait dès les essais terminés.

S'adresser au camarade J. Blanchet, 123, rue de la Réunion, Paris.

1^{er} janvier. — Le propriétaire d'une chute d'eau, pouvant produire 100 chevaux pendant 8 à 9 mois de l'année, désirerait trouver à s'entendre avec industriel ou capitaliste pour utiliser sa chute, soit en créant une usine pour industrie manufacturière, soit en assurant l'éclairage électrique des localités environnantes (Charolais).

Pour tous renseignements, s'adresser au camarade Bellet, 35, quai Saint-Vincent, à Lyon.

15 janvier. — Une maison de construction d'appareils de précision de physique et d'électricité, demande un ingénieur pour faire études, recherches et projets. Il faudrait avoir déjà fait de la construction mécanique et électrique, être au courant, si possible, des questions d'optique. Appointements fixes, plus un intérêt sur le chiffre d'affaires.

15 janvier. — *Chute d'eau sur rivière importante.* — Propriétaire d'une belle chute d'eau, avec usine électrique en partie installée dans ses vastes propriétés en Dordogne, entrerait en combinaison avec ingénieur, industriel, inventeur, ou chimiste pour y créer une industrie : usine principale ou succursale.

Conditions avantageuses. Ecrire à M. Labrousse, au château de Tourtoirac (Dordogne).

18 janvier. — On demande, dans une fabrique de produits réfractaires un chimiste au courant de la partie commerciale et de la clientèle. Appointements de début : 150 fr. par mois. Position d'avenir.

18 janvier. — On demande un ingénieur-électricien pour l'étude et l'installation de force motrice dans les usines.

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
CHARPENTES EN FER

J. EULER & Fils

INGÉNIEUR E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES ET BATIMENTS

PRESSOIR

RATIONNEL

A Levier et au Moteur

avec ou sans accumulateurs de pression

LIVRAISON DE VIS ET FERRURES SEULES

FOULOIRS A VENDANGE — BROYEURS A POMPES

50.000 Appareils vendus avec Garantie

PRESSOIRS BOIS — PRESSOIRS MÉTALLIQUES



MEUNIER Fils & Co, Constructeurs

INGÉNIEURS E. C. L.

35, 37, 39, rue Saint-Michel, LYON-GUILLOTIÈRE

CATALOGUE ILLUSTRÉ FRANCO SUR DEMANDE

Manomètres, Compteurs de Tours, Enregistreurs

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

H. DACLIN

INGÉNIEUR E. C. L.

1, Place de l'Abondance, 1

LYON

FONDERIES DE BAYARD

à BAYARD, par Laneuville-à-Bayard (Haute-Marne)

A. Chatel, ancien élève de l'École Polytechnique, ADMINISTRATEUR-DÉLÉGUÉ

Tuyaux en fonte en tous genres. — Tuyaux : de descente, unis et cannelés ; Sanitaires, lourds et légers ; à Brides pour conduits de vapeur et chauffages de serres ; Emboîtement et Cordon coulés verticalement, type ville de Paris ; à joint au caoutchouc, système Turquet, Lavril, Somzée, Trifet.

Grosse fonte de Bâtiment et de Construction : Gargouilles. — Caniveaux. — Colonnes pleines et creuses. — Plaques de foyer unies et figurées. — Plaques cannelées et à damiers. — Regards d'égout. — Regards bitumés. — Châssis de fosse. — Barreaux de grille. — Grilles d'égout. — Grilles décroîtives. — Poids d'horloges. — Tuyères de forge, etc., etc., et en général toutes fontes sur plans, dessins ou modèles.

Représentant à Paris : M. J. DESFORGES, Ingénieur, 44, rue d'Amsterdam

Représentants pour l'Algérie et la Tunisie : à Oran, M. Aug. BROUSSOU, 12, rue Marguerite ; à Tunis, M. SCHLUNBERGER, 7, avenue de Paris.

Entreprise générale de Travaux électriques

ÉCLAIRAGE - FORCE MOTRICE - TÉLÉPHONES

Sonneries, Porte-voix et Paratonnerres

ANCIENNE MAISON CHOLLET ET RÉZARD ; ANCIENNE MAISON CHARGNIOUX

L. PONCET & L. LACROIX

Téléphones 8.71 — 7.81

INGÉNIEUR E.C. L.

31, Rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

FONDERIE, LAMINOIRS ET TRÉFILERIE
Usines à PARIS et à BORNEL (Oise)

E. LOUYOT

Ingénieur des Arts et Manufactures

16, rue de la Folie-Méricourt, PARIS
Téléphone : à PARIS 901.17 et à BORNEL (Oise)

Fil spécial pour résistances électriques. — Barreaux pour décolleteurs et tourneurs. — Nickel pur et nickel plaqué sur acier. — Anodes fondues et laminées. — Maillechort, Cuivre demi-rouge, Laiton, nickel pur, Aluminium. — Argentan, Alpaca, Blanc, Demi-Blanc. Similor, Chrysocal, Tombac, en feuilles, bandes rondelles, fils, tubes, etc.

Ateliers de Chaudronnerie
et de Constructions mécaniques

SERVE FRÈRES

RIVE-DE-GIER (Loire)

CHAUDIÈRES A VAPEUR DE TOUTS SYSTÈMES

Appareils de toutes formes et de toutes grandeurs

Tuyaux en tôle pour conduites d'eau et de gaz
Grilles à barreaux minces et à faible écartement,
BREVETÉS S. G. D. G.

pour la combustion parfaite de tous les charbons

Adresse télégraphique : SERVE - RIVE-DE-GIER

A LOUER

Aug. MORISSEAU

Mécanicien, à NANTES

TARAUDS POLYGONAUX - FILIÈRES

COUSSINETS-LUNETTES

FORETS - FRAISES

ALÉSOIRS HÉLICOIDAUX

TISSAGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

DIEDERICHS

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR. — INGÉNIEUR E. C. L.

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs entièrement versés

TÉLÉPHONE

BOURGOIN (Isère)

TÉLÉPHONE

INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGE

GRAND PRIX à l'Exposition de Paris 1900 — GRAND PRIX, Lyon 1894 — GRAND PRIX, Rouen 1896

Adresse télégraphique et Téléphone : **DIEDERICHS, JALLIEU**

SOIE

- Métiers pour Cuit** nouveau modèle avec régulateur perfectionné à enroulage direct, pour Tissus *Unis, Armures* et *Façonnés*, de un à sept lats et un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Mouvement ralenti** du battant. — **Dérouleur automatique** de la chaîne. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Métiers pour Grège**, ordinaires et renforcés. — **Métiers** nouveau modèle à chasse sans cuir. Variation de vitesse par friction et grande vitesse. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Métiers** à enroulage indépendant permettant la visite et coupée de l'étoffe pendant la marche du métier. — **Métiers** à commande électrique directe. **Métiers** de 2 à 7 navettes et à un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Ourdissoirs** à grand tambour, à variation de vitesse par friction réglable en marche. — **Bobinoirs** de 80 à 120 broches. — **Machines** à nettoyer les trames. — **Cannetières** perfectionnées. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Doubleurs**. — **Machines** à plier et à métrer. — **Dévidages**. — **Détrancannoirs**. — **Ourdissoirs** pour cordons. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Mécaniques** d'armure à chaîne. — **Mécaniques** d'armures à crochets. — **Mécaniques** Jacquard. — **Mouvements** tafetas perfectionnés. — **Métiers** à faire les remises nouveau système. — BREVETÉS S. G. D. G.

COTON, LAINE, etc.

- Métiers** pour Calicot fort et faible. — **Métiers** à 4 et 6 navettes pour cotonnades — **Métiers** à 4 navettes, coutil fort. — **Métier** pour toile et linge de table. — **Mouvements** de croisé. — **Mouvements** pick-pick à passées doubles. — **Ratières**. — **Machines** à parer, à séchage perfectionné. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Ourdissoirs** à casse-fil. — **Bobinoirs-Pelotonnoirs**. — **Cannetières** de 50 à 400 broches perfectionnées. — BREVETÉS S. G. D. G.
- Métiers** pour couvertures. — **Métiers** pour laines à 1, 4 ou 6 navettes. — **Cannetières** pour laine. — **Ourdissoirs** à grand tambour jusqu'à 3^m 50 de largeur de chaîne. — BREVETÉS S. G. D. G.

Machines à vapeur, Turbines, Éclairage électrique, Transmissions, Pièces détachées, Réparations

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain — Télégrammes : CHAMPENOIS PART DIEU-LYON

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

MAISON FONDÉE EN 1798

C. CHAMPENOIS

Ingenieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

SPÉCIALITÉS : Pompes d'incendie, Pompes de puits de toutes profondeurs

BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE
POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS

Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau
POMPES CENTRIFUGES

BÉLIERS HYDRAULIQUES

Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement
Pompes à purin

Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres

ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS

POUR

Pompes, Conduites d'eau et de vapeur,
Services de caves,
Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation
par la vapeur ou l'eau chaude,
Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,
Salles de bains et douches,
Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs

PIÈCES DE MACHINES

Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS

SPÉCIALITÉ

D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE

Atelier de Construction

Ancienne Maison CARPENTIER

J. WAYANT, Succ^R

16 bis, rue Gasparin, LYON

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

E. KLEBER

INGENIEUR E. C. L.

Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France

CONSEIL EN MATIÈRE DE

Bâtiments d'Usine

Fumisterie industrielle

Installation quelconques

77, avenue de St-Mardé, PARIS

TÉLÉPHONE : 942-67

Fonderie de Fonte malléable
et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur
DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE

à RONCHAMP (Hte-Saône)

Adresse Télégraphique : **BUFFAUD-ROBATEL-LYON**

TÉLÉPHONE 14.09 Urbain et Interurbain

Anciennes Maisons **BUFFAUD Frères** — **B. BUFFAUD & T. ROBATEL**

T. ROBATEL, J. BUFFAUD & C^{IE}

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Machines à vapeur, Chaudières, Tuyautages et Transmissions. — **Pompes à Eau, Compresseurs d'air.** — **Essoreuses, Hydro-Extracteurs** ou Turbines de tous systèmes, **Essoreuses électriques brevetées, Turbines** Weinrich. — **Machines de Teinture et Apprêts, Laveuses, Secouuses, Chevilleuses, Lustreuses, Imprimeuses, Machines à teindre brevetées.** — **Usines élévatoires, Stations centrales électriques.** — **Chemins de Fer, Locomotives.** — **Tramways, électriques, à vapeur, à air comprimé (système Mékarski).** — **Constructeurs privilégiés des Tracteurs** Scotté, des Mécaniques de Tissage (système Schelling et Staubli), des Machines à laver (système Treichler), des Machines à glace (système Larrieu et Bernat), des Appareils Barbe pour dégraissage à sec. — **Installation complète d'Usines en tous genres, Brasseries, Fabriques de Pâtes Alimentaires, Moulins, Amidonneries, Féculeries, Produits Chimiques, Extraits de Bois, Distillation de Bois, Machines à Mottes. PROJETS ET PLANS.**

J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplosibles) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1903 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

1.000.000

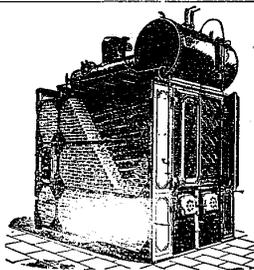
de chevaux vapeur en fonctionnement
dans Grandes Industries
Administrations publiques, Manufactures
compagnies de chemins de fer
Villes, Maisons habitées

Agences Régionales : **Bordeaux,**
Lille, Lyon
Marseille, Nancy, Rouen, etc.

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARBIER & L. LELIÈRE
(Ingénieurs E.C.L.)

10, Rue Président-Carnot, 10
LYON — Téléph. 31-48



CONSTRUCTION

en France, Angleterre, Amérique
Allemagne, Belgique, Italie, Russie

1,000,000

de chevaux-vapeur en service dans
les Marines Militaires

Française, Anglaise, Américaine
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne
Espagnole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentine

Marine de Commerce :
100,000 Chevaux
Marine de Plaisance :
5,000 Chevaux

Construction de Générateurs
pour Cuirassés, Croiseurs, Canonnières
Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots
Yachts, etc.