

Rapport des inspecteurs des mines et carrières de Grande-Bretagne

Traduction résumée par G.-A. MOULAERT,

Ingénieur des Mines, Electricien et Géologue.

VOORWOORD

Het « Ministry of Fuel and Power » heeft verslag uitgebracht over de groeven, onderworpen aan de « Quarries Act » van 1894 en over de ondergrondse ontginningen onderworpen aan de « Metalliferous Mines Regulation Act » van 1872 en 1875, betreffende de jaren 1939 tot en met 1949.

Gedurende de beschouwde periode werden geen nieuwe wetgevingen uitgevaardigd.

Een code over de bijzondere regels betreffende het gebruik van springstoffen werd in 1940 opgesteld voor zekere mijnen die er nog niet aan onderworpen waren.

Een nieuwe code over de bijzondere regels, alleen toepasselijk op de leisteengroeven van het Noorden van Wales, werd opgesteld in 1942, in overeenstemming met de ontginners, de vertegenwoordigers der arbeiders en de divisie-inspecteur.

In 1938 werden nieuwe voorschriften uitgevaardigd aangaande de elektrische inrichtingen der groeven en ondergrondse ontginningen. Wegens de moeilijkheden te wijten aan den oorlog zijn de

onthefingen betreffende de installaties, die vóór de uitvaardiging van het nieuwe reglement in dienst waren, nog steeds van kracht.

De oude code (Mine and Quarry Form 88) zou in overeenstemming moeten gebracht worden met het nieuw algemeen reglement over de groeven (Quarries General Regulations 1938) en zou rekening moeten houden van de moderne werkwijzen.

Het algemeen reglement 1938 geeft voldoening.

Het zou wellicht nodig zijn de voorschriften aangaande het gevaarlijk stof strenger te maken, ten einde de longandoeningen in zekere ontginningen doeltreffender te bestrijden.

In 1939 werd het land in 8 divisies ingedeeld (teruggebracht tot 7 in 1946) ieder onder de leiding van een divisieinspecteur.

Gedurende de oorlog hebben de inspecteurs getracht het aantal bezoeken op het vroegere peil te behouden, maar sindsdien werden ze verminderd wegens schaarste aan personeel.

AVANT-PROPOS

Le « Ministry of Fuel and Power » a publié un rapport, couvrant les années 1939 à 1949 inclusivement, au sujet des carrières soumises au « Quarries Act » de 1894 et des exploitations souterraines soumises aux « Metalliferous Mines Regulation Acts » de 1872 et 1875.

Il n'y a pas eu de nouvelle législation au cours de cette période.

Un code de règles particulières concernant l'emploi des explosifs a été établi en 1940 dans certaines mines qui n'en avaient pas encore.

Un nouveau code de règles particulières, applicable uniquement aux ardoisières situées au Nord du Pays de Galles, a été établi en 1942, en accord avec les dirigeants, les représentants des travailleurs et l'Inspecteur Divisionnaire.

En 1938, de nouvelles prescriptions avaient été établies concernant les installations électriques dans les carrières et les exploitations souterraines. Par suite des difficultés dues à la guerre, les dérogations concernant les appareillages en service avant le nouveau règlement sont toujours en vigueur.

L'ancien code de règles particulières (appelé familièrement Mine and Quarry Form 88) devrait être mis en concordance avec le nouveau règlement général pour les carrières (Quarries General Regulations 1938) et tenir compte des procédés modernes.

Le règlement général de 1938 donne satisfaction.

Il sera peut-être nécessaire de renforcer les prescriptions concernant les poussières dangereuses

pour lutter plus efficacement contre les maladies pulmonaires, dans certaines catégories d'exploitations.

En 1939, le pays a été divisé en 8 divisions (réduites à 7 divisions après 1946) sous la direction d'un Divisional Inspector.

Au cours de la période 1946-1949, ces Divisions ont été progressivement divisées en districts pré-

sidés par un inspecteur de district, les inspecteurs divisionnaires conservant un pouvoir de contrôle et de conseil.

Pendant la guerre, les inspecteurs s'efforcèrent de maintenir le nombre de visites aux carrières au niveau antérieur mais, depuis, elles ont été réduites à cause du manque de personnel.

PREMIERE PARTIE

Rapport concernant les carrières.

(Quarries Act. 1894)

Tendance à la mécanisation.

Dès la déclaration de guerre, les carrières souffrirent d'un manque de personnel, puis, peu après, l'arrêt des constructions civiles provoqua la fermeture de nombreuses exploitations.

A la fin de la guerre, la situation de l'industrie des carrières était assez mauvaise; la main-d'œuvre avait émigré vers d'autres industries où de meilleurs salaires pouvaient être obtenus avec moins de peine. La mécanisation fut un remède au manque de personnel qualifié.

Avant la guerre, quelques petites pelles à vapeur ou Diesel étaient utilisées et chargeaient des wagonnets à bennes basculantes ou de petits dumpers à essence, mais, en général, le chargement se faisait à la main.

Depuis la guerre, le nombre d'excavateurs va croissant en même temps que leur capacité augmente progressivement (0,5 à 3,5 m³ environ); fin 1949, il y avait en commande des pelles et draglines avec godets de 9 m³ de capacité.

A ce moment, la plus grande dragline du monde était en construction pour les exploitations de minerai de fer sédimentaire d'âge jurassique. Cet excavateur est destiné à l'enlèvement des terrains de couverture du gisement; avec lui, on espère pouvoir exploiter économiquement des couches recouvertes de 30 mètres de stérile. *Poids* de l'engin : 1.600 tonnes — *Longueur de flèche* : 87 m; *Godet* : capacité 15 m³ (20 cubic yards); *charge* : 30 tonnes; *Force motrice* : alimentation sous 6.600 volts, triphasé — deux convertisseurs rotatifs de 1.500 HP fournissent du courant continu sous 440 volts, aux 14 moteurs de 225 HP. Le prix de cette machine est estimé à £ 330.000 et le coût de l'aménagement d'une carrière où elle puisse travailler, à environ £ 500.000, soit au total près d'un million de £.

Dans plusieurs carrières, l'enlèvement des terres de recouvrement à la main a été remplacé par l'utilisation de scrapers, tirés par tracteurs, ou de bull dozers.

Pour le minage, la tendance moderne est de forer de longs trous verticaux de 165 mm (6 1/2") au moyen de perforatrices, au lieu du forage de



Fig. 1. — Méthode employée avant-guerre pour l'exploitation d'une carrière de calcaire dans le Pays de Galles (Nord).

petits trous de mines au marteau perforateur ou du minage par tunnels utilisés antérieurement.

Un léger accroissement de la consommation d'explosifs a parfois accompagné ce changement de méthode (par exemple : minage par tunnel :



Fig. 2. — Méthode employée après-guerre pour l'exploitation de la carrière montrée à la figure 1. Excavateur électrique remplissant une remorque de 10 tonnes de capacité, tirée par tracteur.

75 gr de poudre noire par tonne de calcaire — minage par puits verticaux : 90 gr par tonne) mais on a obtenu une meilleure fragmentation, réduisant le minage secondaire, et l'on a pu accroître la production.

Pour le transport, des dumpers, des camions et des semi-remorques à bennes basculantes ayant jusqu'à 7 m³ de capacité, généralement à moteur Diesel, remplacent les wagonnets sur rail.

La propreté du fond est une des particularités remarquables de beaucoup de carrières modernes, où des véhicules sur pneus ont remplacé les transports sur rail. Les figures 1 et 2 montrent l'évolution d'une importante carrière de calcaire entre la période d'avant-guerre et celle d'après-guerre.

Les effets de la mécanisation sur les accidents.

Au point de vue de la sécurité, la mécanisation présente de grands avantages.

Elle conduit à une réduction notable du personnel pour une production donnée; elle facilite une plus grande concentration, une meilleure organisation du travail, avec plus d'ordre, et une surveillance plus efficace; elle entraîne l'emploi d'une plus grande proportion de personnel qualifié.

Il est évident que des pelles mécaniques et de grandes perforatrices forant des puits verticaux derrière les fronts ont supprimé les risques courus, en cas de chute de pierres, par les chargeurs à la pelle et les ouvriers forant des trous de mine dans les parois.

D'autre part, l'augmentation du rendement par homme, due à la mécanisation, amène automatiquement une réduction du nombre d'accidents par tonne produite.

Par exemple : dans un important groupe de carrières de calcaire, on a relevé le nombre d'accidents ayant empêché la victime de continuer son travail normal et on a tenu, année par année, une statistique de ce nombre d'accidents par million de tonnes produites. En 1938-1939, ce nombre était de 5. Dès le début de la guerre, le nombre augmente rapidement jusqu'à plus de 11 en 1942. Puis, l'introduction de la mécanisation amène une réduction progressive jusqu'à moins de 4 accidents par million de tonnes en 1949.

Si la mécanisation réduit le nombre d'accidents en carrière, elle provoque cependant de nouveaux types d'accidents (de machine et de transport), spécialement pendant la période d'introduction de nouveaux procédés. Certains de ces accidents sont dus à l'inexpérience, au manque d'entraînement et parfois à la tendance qu'ont certains jeunes à s'emparer des commandes d'une machine en l'absence du conducteur qualifié. La direction de l'entreprise, en établissant des plans de mécanisation, fera bien de prévoir ces dangers, d'assurer un entraînement et une instruction convenables du personnel, et d'établir des règlements de sécurité bien adaptés.

Accidents.

Le nombre total d'accidents décroît de 1939 à 1945 par suite de la réduction du nombre de travailleurs employés dans les carrières. Après la guerre, l'industrie reprend et le nombre d'accidents augmente de nouveau.

Eboulements et chutes de pierres.

Plus d'un tiers des accidents signalés, provenant d'un éboulement ou d'une chute de pierres, ont été mortels, tandis que pour tous les autres types d'accidents les cas de décès ne représentent qu'un quart du total. Les accidents de ce premier type sont donc, non seulement les plus fréquents, mais, proportionnellement, les plus graves.

Pour réduire le nombre d'accidents de ce genre, il faut un mode de travail sûr, une vigilance constante, de l'attention et du bon sens.

Par exemple, en 1939 et 1940, six travailleurs ont été tués par des éboulements qui les ont coincés contre des wagons ou des convoyeurs. Tous ces accidents auraient pu être évités si les hommes s'étaient réservé une ligne de retraite.

Un autre genre d'accidents qui peut être prévu et, partant, évité, est dû à la chute de pierres lors du dégel. Pourtant, pas un hiver ne se passe sans accidents mortels dus à cette cause, malgré les avertissements répétés des Inspecteurs des Mines. Il serait sage, avant le dégel, d'éliminer toute pierre qui pourrait tomber des parois ou d'éloigner le personnel des endroits dangereux au moment même du dégel.

D'autres mesures générales à prendre sont :

- 1) Peigner les parois et les bords de gradins;
- 2) Éviter de sous-caver des matériaux tendres (craie, argile, sable);
- 3) Diviser les fronts de sablières, trop élevés, en plusieurs étages;
- 4) Porter des casques de sécurité.

Ces suggestions sont élémentaires, mais elles ne sont pas toujours appliquées. A la suite d'accidents, un inspecteur a suggéré qu'il faudrait limiter la hauteur des fronts de sablières exploitables en une fois.

D'autre part, dans des exploitations d'argile, les fronts ne devraient jamais dépasser le niveau maximum atteint par le godet de l'excavateur. Plusieurs pelles mécaniques ont été écrasées et des conducteurs tués par suite de sous-cavements.

Explosifs.

Beaucoup d'accidents de minage sont dus à la curiosité ou à l'accoutumance.

En 11 ans, 5 hommes ont été tués, faute de s'être mis à l'abri, à des distances variant entre 100 et 300 mètres de l'endroit de tir.

Des accidents sont dus à l'explosion intempesive par suite de l'introduction de tiges ou tubes en fer dans des trous de mines. Cette pratique est interdite par les Règles particulières en cas d'emploi d'explosifs à la nitro-glycérine. Le règlement devrait être renforcé pour interdire l'introduction

de tout objet en fer ou acier dans un trou qui a déjà été miné, quel que soit le type d'explosif utilisé.

Des accidents répétés se sont produits par inflammation prématurée lors du rechargement de mines de chambrage. Ils ont été évités en soufflant, après chaque tir, les trous à l'air comprimé au moyen de tuyaux en caoutchouc et en portant le délai d'attente de 30 à 45 minutes.

Causes diverses d'accidents à l'intérieur de l'excavation.

Sont compris dans ce groupe les accidents causés par la chute d'un travailleur (du haut de parois, de gradins, d'échelles), lors des manutentions et du transport, par les machines et l'électricité.

Au début de la guerre, les accidents dus à la manutention et au transport étaient les plus nombreux. Mais l'introduction de pelles mécaniques et de convoyeurs a réduit considérablement le personnel occupé au pelletage et à la manipulation des pierres, et les accidents de ce genre sont devenus beaucoup moins nombreux.

Il y a peu de points de comparaison entre les taux d'accidents avant et après la guerre. Mais dans les ardoisières du Nord du Pays de Galles, où les conditions de travail sont restées inchangées, les taux de fréquence sont à peu près les mêmes en 1939 et en 1949. En conclusion, la réduction des taux d'accidents dans l'industrie des carrières en général, depuis 10 ans, est due à la mécanisation et non à l'élément humain.

Causes diverses en dehors de la carrière.

Transport : De nombreux camions et dumpers se sont retournés ou sont tombés du haut de remblais ou de parois, tuant ou blessant grièvement le conducteur. Certains de ces accidents sont dus à l'inexpérience des conducteurs — parfois des garçons naturellement enchantés de pouvoir conduire des véhicules avant l'âge où ils pourraient le faire sur la voie publique.

Noyade : Plusieurs accidents mortels se sont produits dans des exploitations de gravier, sous eau, par dragues ou draglines.

Brûlures : Peu d'accidents de ce genre ont été signalés, dus le plus souvent à l'inflammation d'essence ou de pétrole.

Asphyxies : Plusieurs travailleurs qui cherchaient à égaliser ou à faire descendre du sable ou des graviers dans des trémies ont été étouffés par suite, soit de l'ouverture intempestive de la trappe inférieure, soit de l'effondrement d'une poche.

Une Exposition de la Sécurité.

Les « Imperial Chemical Industries » ont organisé une exposition de sécurité pour leurs carrières de calcaire. L'on y voyait, illustrés par des images et des modèles : les méthodes de minage, les premiers soins aux blessés, la lutte contre l'incendie, des protections d'organes de machines, des vêtements de protection. Signalons, en passant, que le

port d'un casque de protection est imposé à tous les travailleurs de cette société; même les Directeurs et les Inspecteurs doivent observer cette règle.

Cette exposition était ouverte au public et elle a été présentée successivement dans différents centres. Elle a reçu environ un demi-million de visiteurs et semble avoir eu un effet favorable sur le nombre d'accidents.

Vêtements de Protection.

Les casques de protection sont plus en faveur après les hésitations du début. Plusieurs exploitations en imposent l'usage.

Des gants protecteurs seraient plus utilisés s'ils ne coûtaient pas aussi cher. Il est regrettable qu'une taxe d'achat soit appliquée sur les vêtements de protection.

Les bottines de protection sont assez couramment utilisées, surtout depuis que leur achat ne nécessite plus de coupons de vêtements, et pour autant qu'elles soient de bonne qualité (imperméables à l'eau).

Elimination des poussières.

Depuis 1927, plusieurs études ont été consacrées aux affections pulmonaires dues aux poussières siliceuses, dans les ardoisières du Pays de Galles.

En janvier 1931, une circulaire de l'Inspecteur Divisionnaire du Nord du Pays de Galles recommandait les mesures suivantes :

- 1) Ordre et propreté dans les ateliers;
- 2) Sol en béton ou en carreaux rejointoyés;
- 3) Pas d'accumulation de déchets sur le sol;
- 4) Elimination des accumulations de poussières sur les poutres;
- 5) Humidification des déchets d'ardoise et des poussières avant enlèvement;
- 6) Effectuer le refendage des ardoises sur un sol meuble et convenablement mouillé.

A la suite de cette circulaire, les disques de sciage furent tous munis de cuves à eau et des essais furent tentés avec des ventilateurs aspirateurs de poussières. Mais ces derniers, trop violents, provoquaient des courants d'air et furent abandonnés.

En 1946, des expériences furent reprises avec des aspirateurs à faible vitesse d'air.

Les essais ayant donné de bons résultats, en 1948 le Ministre réunit une Conférence de dirigeants d'ardoisières, qui décida d'équiper complètement quelques ateliers pour faire des essais industriels. Les mesures faites dans ces ateliers montrèrent que l'atmosphère ne contenait que moins de 450 particules (entre 5 et 0,5 microns) par cm³, ce qui est considéré comme le minimum.

A la suite de ces résultats, une nouvelle conférence d'ardoisiers décida d'accélérer l'installation d'équipements de dépoussiérage, dans toutes les usines où cela se montrait nécessaire.

Dans l'industrie du grès, il y a beaucoup moins de cas de silicose, car l'extraction se fait dans des carrières à ciel ouvert balayées par le vent et le

sciage est effectué sous une abondante circulation d'eau. Par conséquent, les particules de poussières n'atteignent jamais une concentration dangereuse.

Hygiène et bien-être des travailleurs.

Après la guerre, le « Board of Trade » et le « Ministry of Works » ont publié des rapports sur les industries des argiles, de l'ardoise et du kaolin. Ces rapports recommandaient l'amélioration des installations sanitaires, des infirmeries, des vestiaires-lavoirs, des réfectoires et des cantines. Ces questions sont particulièrement difficiles à résoudre pour l'industrie des carrières dont les exploitations sont très dispersées géographiquement, souvent isolées et peu accessibles, et qui n'occupent parfois qu'un petit nombre de travailleurs.

Les progrès les plus rapides ont lieu là où ils sont demandés par les travailleurs eux-mêmes, mais, en général, les carriers sont très conservateurs et les innovations ont peu de succès.

Poursuites judiciaires.

Sur un total de 149 contraventions, reconnues comme justifiées, $\frac{1}{3}$ furent dressées pour manque de protections à des organes de machines dangereux, $\frac{1}{3}$ pour des installations électriques défectueuses, $\frac{1}{10}$ pour manquements aux règlements sur les explosifs, $\frac{1}{10}$ environ pour négligence de formalités administratives et le reste pour des causes diverses (modes d'exploitation dangereux, absence de garde-corps, etc.)

DEUXIEME PARTIE

Rapport sur les exploitations soumises aux « Metalliferous Mines Regulation Acts » de 1872 et 1875 (1).

Généralités.

L'extraction de minerais métalliques était à un niveau très bas en 1939. Pendant la guerre, par suite de la suspension des fournitures en provenance des pays occupés par l'ennemi, on remit en exploitation au maximum les mines de tungstène, d'étain, de plomb, de fer et de manganèse, ainsi que de barytine et de gypse. Après la guerre, la plupart de ces exploitations furent abandonnées.

Au contraire, les exploitations souterraines d'ardoises et de kaolin furent mises en veilleuse pendant la guerre pour reprendre ensuite et produire environ 50 % de leur production d'avant-guerre.

Inspections.

Comme pour les carrières à ciel ouvert, le nombre d'inspections faites par les Inspecteurs des Mines se maintint pendant toute la guerre au niveau antérieur, pour décroître ensuite.

Accidents.

Les accidents les plus graves sont dus à des effondrements du toit de chambres ou de galeries. Dans certains cas, il y eut défaut de soutènement et, dans d'autres, imprudence des travailleurs malgré des avertissements.

Parmi d'autres causes d'accidents, citons l'emploi des explosifs (tir avec des mèches trop courtes, retour d'un ouvrier aux fronts sans avertissement au boute-feu...), et les chutes de personnel (qui néglige parfois d'utiliser les ceintures ou chaînes de sécurité).

Lutte contre les poussières.

Dans les ardoisières souterraines, on utilise le forage avec injection d'eau et l'arrosage après le minage et avant le chargement. Mais le moyen le plus efficace est d'assurer une ventilation convenable. Ceci est réalisé dans les ardoisières du Nord du Pays de Galles, à la suite des efforts de l'Inspecteur des Mines.

Dans les mines de grès, après le minage, on projette de l'eau qui dissout les vapeurs nitreuses et atténue la poussière.

Les ouvriers forant des roches siliceuses sont censés porter les masques qu'on leur procure. Ceux-ci donnent une bonne protection lorsqu'ils sont en état, mais le forage à l'eau est plus efficace.

Vêtements de protection.

Une pression continue est nécessaire pour obtenir des travailleurs qu'ils portent leurs casques de sécurité, même lorsque ceux-ci leur sont remis gratuitement.

Les bottines de sécurité sont appréciées surtout quand l'entreprise participe à l'achat, ce qui est probablement un bon investissement. Les gants de protection ne sont pas utilisés.

(1) Ces exploitations comprennent non seulement les mines métalliques mais également des exploitations souterraines de pierres et divers minéraux (ardoise, grès, calcaire, sel gemme, gypse, etc...).