

COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER  
HAUTE AUTORITÉ

MESURES DE RATIONALISATION  
DANS LES CHARBONNAGES

Recueil des exposés  
présentés lors de la 10<sup>e</sup> réunion  
de la Commission International de la Technique Minière  
à Essen

Novembre 1960

# SOMMAIRE

	Page
PREFACE	
INTRODUCTION <i>par G. WONNERTH</i>	1
ALLOCUTION DE BIENVENUE <i>par W. TENGELMANN</i>	5
SIX ANNEES D'ACTIVITE DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE LA TECHNIQUE MINIERE - BREVE RETROSPECTIVE <i>par M. SCHENSKY</i>	9
MESURES DE RATIONALISATION DANS LES CHARBONNAGES DE LA RUHR <i>par E. ANDERHEGGEN</i>	17
UNE EXPERIENCE BELGE DANS LE DOMAINE DE L'ACCROISSE- MENT DE LA PRODUCTIVITE <i>par J. LIGNY</i>	47
MESURES DE RATIONALISATION DE L'EXPLOITATION DANS LE BASSIN DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS <i>par P. DUFAY</i>	57
LES MESURES DE RATIONALISATION DANS LES CHARBON- NAGES NEERLANDAIS <i>par A. HELLEMANS</i>	67
PROBLEMES DE RATIONALISATION DES CHARBONNAGES BRI- TANNIQUES <i>par E. J. KIMMINS</i>	71
LE ROLE DE LA HOUILLE DANS LA PRODUCTION D'ELECTRI- CITE DE LA REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE <i>par H. SCHULT</i>	75
MESURES DE RATIONALISATION DANS LES SERVICES DU FOND DE LA MONOPOL BERGWERKS G.m.b.H. <i>par E. WENDT</i>	79
CONCENTRATION DE L'EXPLOITATION EN DRESSANTS COM- PORTANT REGROUPEMENT DE DEUX SIEGES JUSQU'ICI INDE- PENDANTS POUR LA PRODUCTION <i>par E. MÜLLER</i>	87

	Page
NIVEAU DE L'EVOLUTION DU SOUTÈNEMENT HYDRAULIQUE EN TAILLE DANS LES VEINES EN PLATEURE ET EN DRESSANT DU SIEGE VICTOR 3/4 DES KLÖCKNER-WERKE AG BERGBAU VICTOR-ICKERN <i>par C. KEYSER</i>	95
LA MINE FRANZ HANIEL DU HÜTTENWERK OBERHAUSEN AG <i>par K. WEISE</i>	101
STRUCTURE ET OBJECTIFS DES CENTRALES DE TELECON- TROLE DANS LES MINES <i>par K. WEISE</i>	109
EVOLUTION DE LA MINE OSTERFELD <i>par H. OSSENBÜHL</i>	119
AMENAGEMENT DE LA NOUVELLE MINE DE HOUILLE EMIL MAYRISCH DU ESCHWEILER BERGWERKSVEREIN <i>par W. BÄRTLING</i>	123

## PREFACE

Depuis trois années, l'industrie charbonnière de l'Europe occidentale est exposée à une âpre concurrence de la part d'autres sources d'énergie primaire, parmi lesquelles le fuel occupe la première place. L'un des moyens de lutte adoptés par l'industrie minière pour préserver sa part du marché énergétique consiste à poursuivre, à cadence accélérée, la rationalisation des services du fond et du jour, afin de parvenir à une production aussi économique que possible du charbon et de vendre celui-ci à des prix convenables et dans les meilleures qualités.

Comme les autres branches d'activité, l'industrie charbonnière s'est évidemment employée à réduire ses coûts de production par des mesures de rationalisation. Au cours de ces dernières années, elle a toutefois fourni un effort particulier dans ce domaine, en mettant en oeuvre, à un rythme rapide et sur une vaste échelle, les moyens permettant d'améliorer l'exploitation sur le double plan de la technique et de l'organisation. A cet égard, elle a bénéficié, d'une part, du perfectionnement apporté aux méthodes existantes durant une longue période de travaux systématiques de recherche et de mise au point et, d'autre part, de la formation de spécialistes familiarisés avec les nouveaux procédés et leurs conditions d'utilisation.

La 10<sup>ème</sup> réunion de la "Commission Internationale de la Technique Minière" avait pour objet d'étudier en peu de temps les incidences pratiques de ces multiples voies et moyens et d'échanger au sein de la commission ainsi qu'avec les représentants des sociétés minières visitées les connaissances et expériences acquises, en bref, de passer en revue l'ensemble des possibilités qui s'offrent actuellement en matière de mécanisation et de concentration de l'exploitation.

A l'occasion de cette réunion, qui s'intitulait "Mesures globales de rationalisation dans l'industrie charbonnière", le Steinkohlenbergbauverein Essen avait invité la commission à visiter du 26 au 29 octobre 1959 l'industrie charbonnière d'Allemagne occidentale.

En jetant aujourd'hui un regard en arrière sur cette réunion, comme le fait le présent recueil qui y est consacré, on peut constater avec satisfaction que l'ample thème proposé a reçu un développement impressionnant.

La Haute Autorité remercie sincèrement le Steinkohlenbergbauverein Essen de l'accueil réservé à la commission et des préparatifs faits avec tant de soin et de minutie, qui ont permis au programme de la réunion de se dérouler à la pleine satisfaction de tous les participants.

La Haute Autorité, en outre, remercie tout particulièrement les sociétés minières d'avoir accueilli la commission avec hospitalité et de lui avoir fourni un aperçu des toutes dernières réalisations techniques au fond et au jour, des expériences acquises dans l'exploitation et des conditions particulières d'exploitation dans lesquelles telle ou telle méthode peut être employée.

Enfin, la Haute Autorité adresse ses remerciements aux membres de la commission pour avoir coopéré au succès de la réunion et particulièrement à ceux d'entre eux qui ont fait connaître à la commission les expériences acquises et les solutions pratiques trouvées, en présentant des rapports instructifs sur les problèmes actuels de la technique minière et de l'économie d'entreprise.

Dr H. POTTHOFF  
Membre de la Haute Autorité

Dr M. SCHENSKY  
Conseiller de la Haute Autorité

# INTRODUCTION

**Dr.-Ing. G. WONNERTH**

**Secrétaire de la Commission**

La 10ème session de la Commission internationale de la technique minière de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier s'est tenue en octobre 1959 à Essen, sur l'invitation du Steinkohlenbergbauverein; elle comprenait également des voyages d'étude dans les bassins houilliers de la Ruhr et d'Aix-la-Chapelle.

La commission technique, qui a pour tâche de coordonner les recherches en matière de technique minière dans les pays charbonniers de la Communauté, se compose de personnalités dirigeantes des houillères de la Communauté, d'experts des centrales de recherche minière et de représentants de la Haute Autorité. Les houillères du Royaume-Uni, représentées par des spécialistes éminents, participent également aux travaux de la Commission.

Les membres suivants de la commission ont pris part à la session de cette année:

## **BELGIQUE:**

<b>DELARGE, Gérard</b> Conseiller honoraire	Bruxelles
<b>DESSALLES</b> Administrateur-Délégué	S.A. du Charbonnage du Bois d'Avroy, Sclessin
<b>LEDENT, Paul</b> Directeur-Gérant	Charbonnages des Quatre Jean, Queu-du-Bois lez-Liège
<b>MEILLEUR</b> Directeur-Gérant	Charbonnages de Bonne Espérance, Lambusart
<b>STASSEN</b> Directeur	Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège
<b>VENTER</b> Directeur	Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège
<b>QUIEVY, P.</b> Inspecteur technique	Société Evence Coppé & Cie., Bruxelles

**ALLEMAGNE:**

Dr. Ing. E.h.E. ANDERHEGGEN Directeur de mine	Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich AG, Kamp-Lintford/Kr. Moers
M. A. VAHLE Directeur de mine	Gewerkschaft Carl Alexander, Baesweiler/Bez. Aachen
Dr. Ing. F. LANGE Directeur de mine	Steinkohlenbergwerk Hannover-Hannibal AG, Bochum-Hordel
H. ERNST Bergrat a.D.	Geschäftsführer des Steinkohlenbergbauvereins, Essen

**FRANCE:**

BIHL Directeur	Houillères du Bassin de Lorraine, Service d'Etudes et de la Modernisation, Merlebach
COEUILLET Ingénieur Principal	Charbonnages de France, Paris, Service de l'Exploitation
DUFAY, P. Directeur	Houillères du Bassin du Nord et de Pas-de-Calais, Services Techniques et Matériel du Fond, Douai
REY Chef de Service	Charbonnages de France, Paris, Service de l'Exploitation

**PAYS-BAS:**

Ir. A. HELLEMANS Directeur	Staatsmijnen in Limburg, Heerlen
Ir. I.C.M.S. RAEDTS Directeur	N. V. Oranje-Nassau Mijnen, Heerlen

**GRANDE-BRETAGNE:**

R. F. LANSDOWN Chief Mechanisation Engineer	National Coal Board, London
---	-----------------------------

**HAUTE AUTORITE:**

Oberbergrat a.D. Dr. M. SCHENSKY Président de la Commission	Directeur de la Division des Problèmes Industriels
Ir. C.I.A. BERDING	Division des Problèmes Industriels
Dr.-Ing. G. WONNERTH Secrétaire de la commission	Division des Problèmes Industriels

\*

\*

\*

En tant que représentant du Comité de direction du Steinkohlenbergbauverein, M. TENGELMANN, Bergassessor a. D., souhaite la bienvenue à la Commission et par une analyse de la situation difficile dans laquelle se trouvent actuellement les houillères, replace son action dans le cadre des nombreux efforts accomplis en vue de surmonter ces difficultés.

Le Dr. SCHENSKY, en sa qualité de président de la commission, ouvre la 10ème session par un exposé rétrospectif sur l'activité déployée jusqu'ici par la commission.

Tandis que, lors des 9 sessions précédentes, la commission avait étudié chaque fois un problème technique économique étroitement délimité ou un secteur partiel de la technique minière, par exemple le développement de certains procédés ou de certaines machines, ou la mise en oeuvre de mesures d'organisation et la diffusion des expériences réalisées dans les houillères de la Communauté, la 10ème session a eu pour objet le problème principal qui englobe tout le reste et n'est autre que celui de la rationalisation dans les houillères.

La première partie de la session de travail a eu pour thème central l'exposé du Dr. E. h. ANDERHEGGEN, intitulé "Mesures de rationalisation dans l'industrie minière de la Ruhr", qui a été accompagné par des rapports des autres pays houillers de la Communauté et de Grande-Bretagne, et par des discussions de façon à donner une vue d'ensemble des mesures de rationalisation prises dans les houillères d'Europe occidentale. Les autres rapports furent présentés par M. LIGNY pour la Belgique, M. DUFAY pour la France, M. HELLEMANS pour les Pays-Bas et M. KIMMINS-LANSDOWN pour la Grande-Bretagne.

Au cours de la 2ème partie de la session, les participants eurent l'occasion d'étudier dans la pratique, au cours de tournées et de visites de mines, des projets-pilotes de rationalisation des houillères de l'Allemagne occidentale. Plusieurs groupes furent constitués pour la visite des installations suivantes :

- **Mines Grillo 1-3** de la Monopol Bergbau GmbH, comprenant une station de télécontrôle créée pour 2 mines, les chantiers d'abatage concentrés et le transport du matériel sans rails;

Les participants furent accueillis et introduits par M. BRÜCKMANN, Bergassessor a. D., directeur de mine. Le rapport fut fait par M. WENDT, Bergassessor a. D., directeur de mine.

- **Mine Prinz Regent** de la Bochumer Bergbau AG qui constitue un exemple de concentration des chantiers dans un gisement en dressant avec concentration de 2 sièges précédemment indépendants; le rapport a été fait par M. E. MÜLLER, directeur de mine, Bergassessor a. D.



- **Mine Victor 3/4** de la Klöckner Bergbau Victor Ickern AG où le soutènement est assuré par cadres et étaçons hydrauliques – système Klöckner-Ferromatik dans un gisement en plateure et en dressant. Le rapport a été fait par M. C. KEYSER, Bergrat a. D., directeur de mine.
- **Mine Franz Haniel** de la Bergbau AG Neue Hoffnung, qui constitue un exemple d'organisation d'une grande installation moderne, avec concentration très poussée de l'abatage et télécontrôle de l'exploitation à partir d'une station centrale. Le rapport a été fait par M. K. WEISE, Bergassessor a. D., directeur de mine.
- **Mine Osterfeld** de la Bergbau AG Neue Hoffnung, qui constitue un exemple de modernisation et d'extension d'anciennes installations du jour d'une grande exploitation. Le rapport a été fait par M. OSSENBÜHL, Dipl. Ing., directeur de mine.
- **Mine Friedrich Heinrich** des houillères Friedrich Heinrich AG où le rabotage et le havage sont entièrement mécanisés et où l'on emploie dans les tailles des cadres hydrauliques de soutènement de la Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen.
- **Mine Emil Mayrisch** du Bergwerks-Vereins d'Eschweiler, exemple de planification et de développement d'un grand siège moderne. Le rapport a été fait par M. BÄRTLING, Bergassessor a. D., directeur de mine.

Dans une conférence, suivie d'une visite du poste central répartiteur de charge de la STEAG (Steinkohlenergie-AG) a donné un aperçu du rôle du charbon dans l'approvisionnement en courant électrique de la République fédérale et les possibilités futures qui s'ouvrent à cette source d'énergie.

En conclusion de la session, la commission fut l'hôte du Steinkohlenbergbauverein au congrès des houillères de 1959, au cours duquel furent étudiés à nouveaux les principaux problèmes techniques et économiques d'actualité dans l'optique globale des houillères d'Allemagne occidentale. La soirée du mineur qui suivit offrit l'occasion de manifester une nouvelle fois par une rencontre amicale d'homme à homme la traditionnelle solidarité internationale des mineurs qui s'étend au-delà des frontières des bassins et des pays.

# ALLOCUTION DE BIENVENUE

**W. TENGELMANN**

**Bergassessor en retraite**

**Président du Comité de direction du Essener St. AG.**

Permettez-moi, Messieurs les Membres de la Commission internationale de la technique minière, de vous souhaiter cordialement la bienvenue à Essen au nom du Comité de direction du Steinkohlenbergbauverein. Nous sommes heureux que vous ayez organisé votre 10ème session dans les charbonnages d'Allemagne Occidentale et que vous ayez également l'occasion de prendre part à notre journée minière et à notre soirée du mineur.

Les rapports directs entre les bassins charbonniers d'Europe occidentale, y compris même ceux de Grande-Bretagne, sont devenus, depuis la création de la Communauté européenne du charbon et de l'acier beaucoup plus étroits qu'ils ne l'avaient jamais été avant les deux guerres mondiales. Des visites réciproques non seulement de directeurs, mais encore d'ingénieurs et de spécialistes, de jeunes cadres et d'étudiants sont devenues aujourd'hui une chose toute naturelle, ce dont nous nous réjouissons, car l'échange d'expériences ainsi réalisé profite à tous les intéressés.

La Commission internationale de la technique minière a considérablement contribué à cette prise de contact fructueuse. Elle a en outre facilité l'accès de tous les bassins de la Communauté aux travaux de recherche effectués par les divers pays. Permettez-moi de citer quelques exemples sur ce point: les charbonnages français se sont beaucoup préoccupés d'améliorer l'organisation de l'exploitation sur une base scientifique et ont obtenu des succès remarquables dans le domaine du creusement des galeries. Les charbonnages belges se sont surtout occupés de questions de climatisation des mines et d'aérage, nos collègues néerlandais de la mécanisation de l'abatage et du développement de la recherche technique, en particulier sur la valorisation du charbon. Je voudrais enfin signaler les résultats remarquables obtenus par les mines britanniques dans le domaine du havage et mentionner leurs initiatives précieuses pour ce qui est de l'emploi de l'hydraulique dans le soutènement en taille, dont l'exposition minière tenue cette année à Londres a donné un aperçu impressionnant.

Tous ces travaux de recherche poursuivis isolément par des personnalités, instituts ou pays ont immédiatement été mis à la disposition de l'ensemble des charbonnages d'Europe occidentale.

Dans tous les pays charbonniers d'Europe occidentale, nous nous trouvons il y a deux ans encore devant la nécessité de satisfaire l'accroissement annuel des besoins en énergie de nos pays en augmentant la production charbonnière. Le problème des besoins en main-d'oeuvre que cela posait ne pouvait guère être résolu dans nos pays. La mécanisation plus intense de nos chantiers devenait une nécessité urgente. L'appel des gouvernements et de la Haute Autorité aux mineurs européens a trouvé un écho chez tous les spécialistes d'Europe occidentale et a abouti à des programmes de mécanisation et d'investissement d'une ampleur encore inconnue dans les charbonnages d'Europe occidentale.

La situation s'est modifiée depuis 1958: crise de débouchés, stockage et postes chômés ont été les signes précurseurs d'une profonde modification du marché de l'énergie. Dans notre pays, cette évolution a eu pour résultat qu'en 1958, 12% de la production possible n'étaient plus écoulables. Pendant le premier semestre 1959, 10% environ de notre production, qui avait entre-temps été réduite, ne pouvaient à leur tour être vendus, si bien que nous avons dû stocker 17 mns de t de charbon; les stocks atteignaient au total 30 mns de t dans la Communauté. Ce problème ne sera pas résolu par des slogans tels que "modification structurelle de l'approvisionnement énergétique" ou "l'ère du charbon fait place à l'ère du pétrole" ou encore "mot d'ordre - libre jeu des forces en présence", qui ont fait leur apparition dans tous les pays miniers d'Europe occidentale.

Vous connaissez, Messieurs, nos limites de rendement, fixées par la nature, et nos prix de revient. Ils démontrent nettement que la question de la coordination du charbon et du pétrole n'est pas un problème qui intéresse la seule rationalisation du charbon. Nous savons tous qu'en Europe occidentale, dont la frontière orientale se trouve actuellement pas très loin de nous sur l'Elbe, nous ne pouvons pas nous permettre d'expérimenter pour ce qui est d'assurer notre approvisionnement en énergie. Un prix économiquement défendable et stable à long terme - lequel naturellement ne peut pas suivre les prix de dumping de courte durée qu'offrent les produits énergétiques concurrents dans le cadre de leur concurrence d'évincement - s'accompagnant de la sécurité de l'approvisionnement même en périodes de crises par les gisements nationaux ainsi que la paix sociale et la sécurité au sein de notre Communauté devraient être pour les responsables de la politique économique et énergétique de nos pays des raisons suffisantes pour assurer, à l'avenir au charbon la place qui lui revient dans l'approvisionnement en énergie de nos pays.

Après les erreurs et les bouleversements politiques que nous avons vécus depuis 1914, le destin économique de l'Europe occidentale n'aurait pu être maîtrisé sans les efforts gigantesques des charbonnages européens qui, luttant pour assurer l'approvisionnement en énergie de nos pays, ont souvent dû surmonter des difficultés surhumaines au cours des premières années qui ont suivi les deux guerres mondiales. L'Europe occidentale fera donc bien de continuer à s'en remettre à son propre charbon pour continuer à couvrir, dans une mesure correspondante, ses besoins croissants en énergie.

Pour mettre les charbonnages en mesure d'être à la hauteur de leurs tâches futures, nous devons continuer à promouvoir la technique minière de nos pays en pleine coopération. Le Bergbauverein, au nom duquel j'ai aujourd'hui l'honneur de parler, le fait déjà depuis un siècle dans le cadre des charbonnages allemands; le développement des mines allemandes montre combien une telle coopération est nécessaire, mais aussi combien elle est fructueuse.

Nous constatons avec satisfaction que la CECA par l'intermédiaire de sa Commission internationale de la technique minière, située désormais depuis des années cette mission sur une base internationale élargie. Nous souhaitons que cette Commission, en tant qu'organe de coordination des travaux de recherche technique de nos pays, obtienne le plus grand succès et que sa 10ème session prenne pour tous ses membres un cours satisfaisant et riche d'enseignements.



# SIX ANNEES D'ACTIVITE DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE LA TECHNIQUE MINIERE -BREVE RETROSPECTIVE-

Dr.M.SCHENSKY, Oberbergrat en retraite, Président de la Commission

Messieurs,

En cette date du 26 octobre 1959, 6 ans presque jour pour jour après la première session qui avait réuni ses membres du 27 au 29 octobre 1953, la Commission internationale de la technique minière ouvre sa 10ème session et à nouveau dans la Ruhr comme il y a 6 ans. En dehors de la présente réunion, la Commission a déjà siégé deux fois en Allemagne, une fois dans la Ruhr, ainsi qu'il vient d'être dit, et une fois dans le bassin de charbon bitumineux de Haute-Bavière; elle s'est réunie deux fois en France (dont une fois avec visite simultanée de la Sarre), deux fois en Grande-Bretagne, une fois en Belgique, une fois aux Pays-Bas et une fois au Luxembourg. La 10e session qui vient de commencer par un retour dans le bassin de la Ruhr nous donne, en tant qu'étape remarquable dans les 6 années d'existence de notre jeune Commission, l'occasion de jeter un rapide coup d'oeil sur l'activité de cet organisme international fondé à Luxembourg à la fin d'avril 1953.

La Commission internationale de la technique minière a pour mission de coordonner les recherches en matière de technique minière dans les pays charbonniers de la Communauté dans le cadre de l'art. 55, paragraphe 1, du Traité instituant la Communauté européenne du charbon et de l'acier. Il s'agit principalement à cet égard de l'information réciproque et de l'échange d'expériences sur les résultats concrets de la recherche appliquée, donc sur des machines et procédés d'exploitation nouveaux et perfectionnés, leur utilisation pratique et leurs meilleures possibilités d'application dans des conditions géologiques diverses, en vue d'accroître la productivité, de faciliter le travail du mineur et de diminuer les risques d'accidents. En dehors des pays charbonniers de la Communauté, la Grande-Bretagne coopère depuis le début, et nous lui en sommes re-

connaissants, à cette oeuvre communautaire. Tous les pays et bassins houillers représentés au sein de notre Commission peuvent, indistinctement, prendre connaissance de ce qui a été inauguré et industriellement mis au point sur le plan purement local dans le chantier-pilote de n'importe quelle houillère de la Communauté ou de Grande-Bretagne. Naturellement, de tels contacts de pays à pays, et il ne saurait en être autrement étant donné la camaraderie qui règne entre mineurs, existaient déjà depuis longtemps avant la création de la Commission internationale de la technique minière. Mais notre institution commune a contribué à rendre les contacts encore plus vivants et plus réguliers et les échanges d'avis plus profonds.

Au début de son activité, la Commission n'a pas établi de programme de travail fixe; bien au contraire la majorité des membres de la Commission souhaitaient laisser aux pays à visiter le soin de montrer chaque fois ce qu'il y avait de plus intéressant et de plus avancé dans le domaine de la recherche et du développement en matière de technique minière. Mais on était d'accord pour centrer les travaux, au cours des premières années, sur la tâche principale de l'exploitation minière, à savoir l'abatage du charbon avec toutes ses techniques annexes, telles que le remblayage, les transports en taille et en galerie, le creusement des galeries d'abatage, etc... En fait, les pays ou les bassins invitant la Commission ont eu à coeur de lui montrer, précisément dans le domaine de l'abatage du charbon, les réalisations particulièrement impressionnantes, tant du point de vue technique que du point de vue de l'organisation de l'exploitation. Ce qui n'a pas empêché, bien entendu, que les visites effectuées par la Commission dans les bassins houillers de la Communauté ou de Grande-

Bretagne portent aussi sur d'autres aspects de la technique minière, lorsque ceux-ci comportaient des développements particulièrement intéressants dans les bassins visités.

Dans tous les cas, les visites étaient bien préparées. La partie la plus intéressante de nos visites, les descentes, était toujours précédée d'exposés introductifs concrets sur les principales caractéristiques géologiques, techniques et économiques des bassins visités, ainsi que sur les méthodes particulières appliquées dans les chantiers à visiter, sur les données géologiques et tectoniques des points d'abatage, leur production et leur rendement etc., le tout accompagné souvent de projections cinématographiques. Pour les descentes, il nous était toujours offert simultanément plusieurs possibilités de visites, si bien que nous pouvions voir à notre gré des méthodes d'abatage variées ou bien les mêmes procédés appliqués dans des conditions géologiques différentes. En règle générale, un échange de vues et d'expériences animé suivait les exposés entendus lors des visites et des descentes.

Pour faire ressortir brièvement l'essentiel des 9 sessions qu'a tenues jusqu'ici notre Commission, il y a lieu de mentionner ce qui suit:

Lors de nos deux premières visites dans la Ruhr en octobre 1953, ainsi qu'en Lorraine et en Sarre en janvier 1954, nous avons pu voir surtout de grands chantiers d'abatage mécanisés avec des longueurs de taille optimales, la relevée atteignant jusqu'à 260 m dans la mine Friedrich-Heinrich (Ruhr) et en moyenne 160 à 200 m environ en Lorraine et en Sarre, allant de pair avec des avancements journaliers considérables et une extraction journalière importante par chantier d'abatage et, par suite, la meilleure utilisation qui pouvait être faite de l'équipement technique onéreux de ces chantiers. En rapport avec la dureté du charbon, nous avons constaté dans la Ruhr l'emploi prédominant de rabots, en Lorraine et en Sarre uniquement l'emploi de haveuses et de haveuses chargeuses; on y avait essayé des modèles d'un rendement de plus en plus élevé eu égard à la puissance des machines et au façonnage efficace des outils de havage, jusqu'à la haveuse-chargeuse à tambour particulièrement efficace.

Parallèlement aux tailles à rabots rapides de la Ruhr avec leurs extractions journalières souvent très considérables à la mine Friedrich-Heinrich par exemple, nous avons pu voir une telle taille fournissant régulièrement, pendant plusieurs mois, en moyenne 1.050 tonnes nettes par jour dans un poste 1/4, la puissance de la

veine étant de 1,70 m - développement de points d'abatage, dénommés "tailles rapides" avec haveuses en Lorraine et en Sarre présentant des avancements journaliers atteignant jusqu'à 3,50 m et même 4,50 m et des productions journalières comparables à celles des rabots.

Lors de deux visites, nous avons eu en outre l'occasion de voir des chantiers d'abatage qui fournissaient des productions journalières considérables malgré la faible puissance des veines. Il convient de rappeler une taille à rabot rapide de la mine Friedrich-Heinrich qui, avec une épaisseur de veine n'atteignant même pas 60 cm, a fourni pendant assez longtemps une moyenne journalière de 460 t, et aussi une taille rapide à la mine lorraine de la Houve, fournissant journalièrement 1.100 t dans une veine de 90 cm.

Lors de ces deux visites, nous avons également parcouru des chantiers en dressant dans la Ruhr à la mine Victor Ickern, où l'emploi du transporteur perfectionné à "train de bande" curviligne pour les voies d'abatage, type Hemscheid-Grebe, a abouti à une concentration très remarquable de l'exploitation en dressant, avec également des avancements journaliers importants et de fortes productions par chantier; en Lorraine, visite de la mine de Merlebach où est appliquée la méthode d'abatage particulièrement intéressante mise au point dans ce siège d'extraction, le plus important de la Communauté, avec sa forte densité de veines puissantes en dressant ou renversées, caractérisé par l'abatage sur chaque étage par tranches successives en allant du bas vers le haut, espèce de "Firstenstossbau", avec remblayage hydraulique. Dès cette époque, ce gros siège méthodiquement aménagé et muni de l'équipement le plus moderne (transport continu jusqu'au puits), obtenait un rendement fond d'environ 3 t.

Ce qui nous a encore particulièrement impressionné en Lorraine, c'est l'électrification très poussée au fond, s'accompagnant d'une très forte réduction de la consommation d'air comprimé, particulièrement onéreuse, qui n'était déjà plus que de 180 - 200 m<sup>3</sup>/t en moyenne, et même de 50 - 100 m<sup>3</sup>/t dans certaines mines.

Notre troisième visite en novembre 1954 a été consacrée aux charbonnages belges des bassins de Liège et de Campine, et a confirmé notre impression que le mineur belge se trouve réellement aux prises avec des conditions minières particulièrement difficiles, aggravées encore par les fluctuations extrêmement marquées des effectifs, dues surtout au pourcentage élevé de travailleurs étrangers au fond. Le bassin de Liège était ca-

ractérisé, avec ses gisements souvent en dressant, par la faible puissance des veines et la fréquence des accidents géologiques; il est vrai que la qualité exceptionnelle du charbon extrait dans ce bassin et son prix élevé (on y extrait à peu près 70% d'anhracite de haute qualité) fournit une certaine compensation économique.

La Campine, bassin charbonnier le plus récent de la Communauté, avec ses couches plates et relativement régulières, se caractérise par des morts-terrains très épais qui ne peuvent être traversés que par le procédé onéreux du fonçage par congélation, de grandes profondeurs et de fortes pressions de terrain, ce qui, en dépit des conditions stratigraphiques assez favorables, rend l'exploitation minière difficile et a une répercussion sur les coûts.

Nos descentes dans le bassin de Liège ont eu pour objet la visite d'une taille à havage intégralement mécanisée, et, en tant que singularité de la technique minière, de chantiers d'abatage dans une veine n'ayant que 40 - 50 cm d'épaisseur, avec abatage à la main et transport par scrapers du charbon et des remblais, tant dans les tailles que dans les galeries d'abatage des niveaux intermédiaires. En Campine, où à cette époque 35% environ de la production provenaient déjà de tailles à rabot et à haveuse - plus de 50% de la production de ce bassin tirée aujourd'hui de chantiers d'abatage entièrement mécanisés - nous avons visité des tailles à havage, et, dans un cas, avec tir au Cardox; en outre, nous avons vu le creusement d'un travers-bancs partiellement mécanisé avec soutènement par anneaux en briques de béton, typique de la Campine en raison des fortes pressions.

La quatrième session tenue en mai 1955 conduisit la Commission dans le bassin charbonnier du Limbourg au Pays-Bas. En raison de leur nature (gisement principalement en plateure, charbon tendre, puissance relativement faible, de 1 mètre en moyenne) les veines exploitées dans ce bassin se prêtent particulièrement au rabotage. Partout où la tectonique du gisement et la nature du mur et du toit le permettent, il est donc fait usage de cette méthode, particulièrement économique; les procédés de havage ne sont pas employés. Le rabotage est appliqué sous toutes ses formes connues, par rabot standard, rabot rapide, rabot multiple et scraper-rabot. Grâce à l'utilisation intensive de ce procédé, on a réussi à compenser, tout au moins jusqu'au rendement chantier, la nature assez défavorable des veines exploitées aujourd'hui, qui se caractérise dans les mines de l'État, par exemple, par la teneur accrue du charbon brut en schistes de lavage et de triage, pas-

sée de 15% en 1938 à environ 35% au cours des dernières années, avec diminution simultanée de 1,17 m à 1 m de la puissance moyenne des veines exploitées. Malgré le rendement chantier relativement élevé, le rendement total au fond, cependant, est aujourd'hui bien inférieur à celui d'avant-guerre.

Outre la visite de tailles équipées de divers types de rabots, la Commission a eu l'occasion de voir les travaux de fonçage du nouveau siège Beatrix des mines de l'État d'après le procédé Honigmann, perfectionné par de Vooy. Les deux puits ont un diamètre utile de 5,60 m seulement. Etant donné la section relativement faible du puits, la perte de pression se produisant à l'aéragé doit être réduite autant que possible par un revêtement de puits à parois lisses, par la forme aérodynamique des supports de guidage et par la suppression du compartiment de circulation. Le faible diamètre de ces puits permettra, comme les calculs l'ont prouvé, de réaliser une économie telle que les dépenses totales (si d'ici 15 à 20 ans un troisième ou un quatrième puits doit être foncé pour l'aéragé) seront, compte tenu des intérêts intercalaires, plus faibles qu'en cas de fonçage immédiat de deux puits de grand diamètre.

Notre 5ème session nous a réunis en Grande-Bretagne en novembre 1955, suite à l'invitation du National Coal Board. Nous y avons notamment été mis au courant du vaste programme de modernisation et de rationalisation des charbonnages britanniques, avec visite simultanée, dans les North Eastern et East Midlands Divisions, de certaines réalisations pratiques particulièrement intéressantes dans le cadre de ce programme, qui se caractérise par un accroissement de capacité, et la modernisation des sièges d'extraction susceptibles de développement, par la fermeture des mines marginales, la création de sièges entièrement nouveaux, la concentration de plusieurs mines voisines pour constituer des charbonnages combinés à grande capacité d'extraction, la modernisation des installations du jour, l'introduction de locomotives puissantes au fond, souvent avec des berlines à grande capacité et la mécanisation intégrale de l'abatage d'après des procédés modernes de havage. Dans les chantiers d'abatage intégralement mécanisés que nous avons visités, on utilisait des abatteuses-chargeuses telles que le DISC-SHEARER et le TREPANNER ANDERTON-BOYES, considérés à l'époque comme des engins particulièrement perfectionnés, et cela souvent avec l'utilisation du soutènement hydraulique ou même avec les premiers essais pratiques de soutènement en taille entièrement



mécanisé, sous forme de piles mobiles hydrauliques avancées mécaniquement.

Permettez-moi à ce propos d'ajouter, ici déjà, quelques notes relatives à notre 9ème réunion de novembre 1958, tenue également en Grande-Bretagne et qui, pour la caractériser d'un mot, a constitué à plus d'un égard le prolongement direct de notre première visite dans ce pays. En effet, beaucoup de réalisations que nous avons vues à leur début, lors de nos premières descentes dans les charbonnages britanniques, avaient été perfectionnées depuis, et mises au point jusqu'au stade industriel. Etant donné la brièveté du temps dont je dispose, je voudrais ne préciser rapidement que les faits principaux:

Tout d'abord l'industrie charbonnière britannique, comme celle du Continent, est plus que jamais placée devant la nécessité urgente d'augmenter la productivité. La solution est, également au Royaume-Uni, non plus du charbon à tout prix, mais du charbon au plus bas prix. Le moyen le plus efficace d'y parvenir est la mécanisation de l'abatage, étant donné l'allure relativement favorable des veines dans certains bassins anglais (rappelons seulement l'East Midlands and South Yorkshire Division dont les riches gisements forment une entité, avec des veines régulières en plateaux permettant une production totale annuelle de 90 mns de t). La campagne intensive de mécanisation des dernières années a eu pour conséquence qu'aujourd'hui les 30% environ de la production britannique de houille sont abattus dans des tailles entièrement mécanisées contre 11% seulement en 1955 et à peine 4% en 1950. Parmi les diverses machines d'abatage, le Disc, Shearer Anderton déjà mentionné et le Trepanner se sont imposés de plus en plus ces derniers temps. Comme engin de desserte en taille, le convoyeur blindé à double chaîne prend de plus en plus d'importance. Depuis peu, il est souvent ripé dans les tailles par des pousseurs hydrauliques à piston, procédé qui, d'après les premières constatations faites, permettrait l'abatage par écaillage du charbon même relativement dur qui, jusqu'ici, échappait au rabot. Le rendement dans les tailles mécanisées (face-workers) est de 5,9 t contre 3,6 t dans les tailles traditionnelles avec havage, tir et chargement à la main.

Compte tenu du fait qu'en Grande-Bretagne les criblés sont toujours particulièrement demandés, les efforts tendent à améliorer techniquement l'abatage mécanique du charbon en vue de la production d'une plus forte quantité de gros calibres.

En outre, des études entreprises sur une large base, sur les rapports entre la puissance de veine

et le rendement chantier dans les tailles entièrement mécanisées méritent d'être mentionnées. Ces études ont fait apparaître que, dans les conditions géologiques et techniques des gisements en Grande-Bretagne, on obtient les meilleurs rendements dans les veines de 1,20 m à 1,50 m, que le résultat ne baisse que lentement en cas de puissance plus forte, que par contre il tombe très rapidement en cas d'épaisseur plus faible, et cela à un rythme particulièrement rapide à partir de 90 cm. Il faut encore souligner que les conceptions du soutènement mécanisé en taille ont considérablement évolué en Grande-Bretagne depuis notre première visite, et cela d'une part par le perfectionnement des piles mobiles hydrauliques, tels que par exemple les Seaman-Chocks de la firme Gullick qui étaient utilisés dans 14 tailles à la fin de l'année dernière, d'autre part, par la mise au point du soutènement marchant hydraulique de la firme Dowty, le soutènement bien connu Dowty-Roofmaster. Le principal avantage de ce système de soutènement consiste à permettre un bon étayage immédiat du toit aussitôt après le passage de la haveuse-chargeuse. Le coût du soutènement Dowty-Roofmaster est environ trois fois plus élevé, celui du soutènement par piles mobiles hydrauliques environ deux fois plus élevé que le soutènement en taille avec simples étaçons hydrauliques et rallonges articulées, dépenses supplémentaires qui sont toutefois largement compensées par les avantages du soutènement mécanique eu égard aux postes économisés et par la possibilité d'atteindre de grands avancements journaliers.

Nous avons alors visité les North Eastern and West Midlands Divisions. Dans la première, nous avons inspecté des tailles avec le "Shearer Leader Anderton" et des piles mobiles hydrauliques, d'autre part des chantiers d'abatage avec le Trepanner et le soutènement Dowty Roofmaster; de même dans la West Midlands Division, nous avons vu des chantiers avec abatage mécanique (emploi de Huwood Slicers, Continuous Miners, et dans un cas avec le procédé Armstrong-Air-breaker et la chargeuse Joy).

Nous avons en outre eu l'occasion de visiter le nouveau grand siège d'extraction "Lea-Hall" au Nord de Birmingham, alors en cours de construction, prévu pour un objectif de 8.000 t/jour. En ce qui concerne l'aménagement du fond, le principe appliqué sur le Continent sera adopté, c'est-à-dire établissement de niveaux horizontaux au rocher ("horizon mining system").

Une visite du Centre de recherches minières de Bretby où, sur la base des résultats de travaux de recherche que l'industrie minière a effectués

elle-même, des machines sont construites et mises au point jusqu'au stade industriel, nous a mis au courant des plus récentes réalisations de cet Institut. Une exposition spéciale d'éléments hydrauliques modernes de soutènement nous a notamment donné l'occasion d'avoir une vue d'ensemble des divers systèmes conçus en Grande-Bretagne.

Nous avons encore certainement bien en mémoire la 7ème session de la Commission, qui a eu lieu du 27 mai au 1er juin 1957 dans le bassin de charbon bitumineux de Haute-Bavière et qui était placée sous le signe de "l'abatage rationnel des veines minces". Des visites furent organisées dans les mines "Peissenberg" de la Bayrische Berg-, Hütten- und Salzwerke AG et "Penzberg" de l'Oberbayrische AG für Kohlenbergbau. Les deux sièges exploitent des veines d'une puissance moyenne de 50 à 60 cm seulement, à quoi s'ajoute un autre inconvénient constitué par la forte proportion de stériles du tout-venant (à Peissenberg 40 à 45 %, à Penzberg jusqu'à 50 à 55 %).

Afin de rationaliser l'exploitation autant que possible, la méthode adoptée à Peissenberg avec son gisement typique en semi-dressants est celle de la mécanisation de l'abatage par le procédé du bélier à charbon, procédé développé par la mine même et qui entretemps a été aussi appliqué ailleurs. Cette méthode qui, toutefois, ne convient que pour les semi-dressants, permet l'abatage mécanique, même des veines de faible puissance, avec un avancement journalier d'environ 2 m à 2 m 50.

A Penzberg, avec ses veines en plateure, on trouve une très forte concentration des chantiers au fond caractérisée par le développement de très longues tailles, d'une relevée moyenne supérieure à 300 m et d'une production à l'époque de 320 t nettes, correspondant à 700 t brutes par jour, ce qui présente, pour une puissance de 50 cm (y compris les stériles, l'ouverture de la veine est de 90 cm) un chiffre réellement imposant, caractérisée en outre par l'adoption du transport continu depuis le chantier d'abatage jusqu'à un point de chargement central unique au fond, par l'utilisation de berlines à grande capacité, etc. A Penzberg également, des efforts sont actuellement en cours en vue de la mécanisation de l'abatage.

En outre, la Commission a profité de sa réunion à Munich pour obtenir une vue d'ensemble de la situation technique actuelle de l'abatage des veines minces dans les houillères de l'Europe occidentale. En complément de nos informations relatives au procédé intéressant d'abatage mis au

point dans les mines de Haute-Bavière, des rapports ont donc été faits par des représentants de notre Commission au sujet d'un grand nombre d'autres méthodes qui sont employées dans les bassins houillers de la Communauté et de Grande-Bretagne pour l'exploitation de veines de faible épaisseur, des conditions et des possibilités de leur adoption pratique, des expériences acquises, etc.

Si l'abatage de veines minces est peut-être aujourd'hui moins d'actualité qu'à l'époque de la session de la Commission, du fait de la contrainte imposée par la rationalisation négative, cette visite nous laissera néanmoins un souvenir impressionnant, non seulement pour les bassins qui exploitent une forte proportion de veines de petite ouverture, mais aussi en général comme une preuve convaincante du fait que le mineur sait s'adapter, même aux conditions difficiles, et qu'il sait en particulier obtenir des rendements acceptables tels que ceux qui étaient effectivement réalisés, à l'époque, en Haute-Bavière et atteignant 1.650 kg (rendement net fond) à Peissenberg et plus de 1.300 kg à Penzberg.

Non moins impressionnante a été la 8ème réunion de la Commission, qui a eu lieu dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais au début de février 1958. Pour la première fois, la Commission a abandonné ici la ligne de conduite jusque-là observée, qui consistait à centrer ses considérations sur l'abatage du charbon, s'intéressant, cette fois-ci, principalement au problème de l'avancement de galeries. En effet, le creusement de celles-ci a, parmi les diverses opérations du fond, une importance considérable, étant donné que, chaque année, dans l'industrie houillère de la Communauté

3.500 km de galeries sont creusés, dont 1/6 de galeries au rocher,

ce qui nécessite 20 millions de postes ouverts; par ailleurs 50.000 km de trous de sonde sont forés,

et au total, des sommes d'environ 450 à 500 millions de dollars sont dépensées pour l'avancement de galeries, correspondant à une charge d'environ 2 dollars/t de production nette.

Au fur et à mesure que l'on adoptera davantage la rationalisation négative en limitant l'abatage aux bonnes veines et parties de concessions. l'avancement de galeries, et en tout cas de galeries au rocher, prendra une importance encore plus grande. Si la méthode d'exploitation par rabatage s'imposait davantage (dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, p.ex., 40 % du charbon

sont extraits actuellement selon ce procédé), la rationalisation de l'avancement de galeries dans le charbon deviendrait d'autant plus importante.

Il était donc d'un grand intérêt pour notre Commission de consacrer l'une de ses sessions au problème du creusement des galeries.

Les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, visitées par la Commission, s'efforcent déjà, depuis des années, de rationaliser précisément cette branche de l'exploitation, et on peut dire sans exagération, qu'elles sont en tête des charbonnages de l'Europe occidentale dans ce domaine.

En ce qui concerne l'avancement des galeries au rocher, le groupe Béthune s'était fixé pour tâche de tenter de parvenir, en utilisant un outillage tout à fait traditionnel (marteaux pneumatiques montés sur béquilles, tir aux explosifs, chargement mécanique des stérils abattus à l'aide de chargeuses mécaniques du type usuel) à des avancements de galeries au rocher dépassant de loin la moyenne. Il y est très bien parvenu, grâce surtout à une organisation du travail poussée jusque dans les derniers détails. Chacun des mineurs occupé au front se voit attribuer un travail déterminé à l'intérieur d'un certain cycle, ce qui permet d'assurer une coopération parfaite de tous les ouvriers. De cette manière, avec 5 hommes, on est parvenu, dans des travers-bancs de 9 à 10 m<sup>2</sup> de section utile, à 2 cycles de creusement par poste, pour réaliser ainsi des avancements journaliers de 10 à 11 m, soit environ 60 cm par homme et par poste.

De plus, le creusement d'une voie de taille entièrement mécanisé (groupe de Bruay), réalisé à l'aide du Mineur Continu Marietta a rencontré un intérêt particulier. Il s'agit d'une machine construite aux États-Unis mais qui, toutefois, avait été encore perfectionnée et adaptée aux conditions particulières du bassin par les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. L'appareil découpe, de façon entièrement mécanique et tout en chargeant mécaniquement le charbon abattu, des voies de taille d'environ 7 m<sup>2</sup> de section sur tout le front d'abatage. A l'époque, en dehors d'une surface de 4 m<sup>2</sup> de charbon en place dans la section de galerie, la machine fraisait régulièrement encore 3 m<sup>2</sup> de roches encaissantes, à savoir un schiste argileux dur mais de bonne qualité (sans intercalations de grès). Au cours des six mois précédant notre visite, la machine avait réalisé en moyenne un avancement de 10 m par jour (en deux postes), son rendement maximum ayant été de 30 m en une journée. Pour autant que je sache l'avancement moyen actuel est de 15 m par jour.

Notre visite à Douai nous a fourni l'occasion de voir le Mineur Marietta en service ainsi que, selon notre intérêt particulier, des creusements de voies de taille avec utilisation d'un scraper, des chantiers au rocher réalisant des avancements importants et des tailles entièrement mécanisées avec application de différents procédés d'abatage: rabots rapides, trépanner, haveuse à disque Anderton et, dans un cas, utilisation de l'abatteuse-transporteuse du type "Valentin" mise au point dans le Nord de la France.

## CONCLUSIONS

Il est certainement rare qu'il soit donné à un cercle d'ingénieurs comme le nôtre l'occasion, à des intervalles réguliers et qui, fort justement, ne sont pas trop rapprochés (environ 1 à 2 fois par an), de voir en service pratique de nouveaux procédés particulièrement intéressants et perfectionnés dans le domaine de la technique minière. Par ailleurs, nous voyons ces machines en service dans un grand nombre de bassins, c'est-à-dire sous des conditions géologiques très variées, de sorte que les conditions optimales de service de l'une ou de l'autre méthode, eu égard à la nature des veines et à l'allure tectonique des gisements et aussi, et ce n'est pas là le moins important, les limites de l'utilisation pratique, apparaissent clairement.

Or, l'activité de notre Commission se déroule justement à une époque où l'évolution de la technique minière, loin de s'être arrêtée, a au contraire beaucoup progressé. Une des innovations les plus importantes des dernières années est, sans aucun doute, la mécanisation du soutènement en taille par la méthode hydraulique venue de Grande-Bretagne; cette nouvelle création constitue la clé de voûte de la mécanisation complète de toutes les opérations sur le chantier. Sans doute les systèmes de soutènement mécanique marchant devront encore faire l'objet d'essais et recevoir des perfectionnements techniques avant qu'il soit possible d'en étendre l'application pratique. Nous espérons cependant que la mécanisation du soutènement en taille permettra de parvenir à une efficacité optimale des procédés mécaniques d'abatage et de chargement, éprouvés dans les conditions des veines les plus diverses, en ce qui concerne l'avancement du front de taille et l'extraction spécifique par chantier. Il faut mentionner, en outre, le perfectionnement et l'aménagement de la technique des haveuses-chargeuses, réalisés au cours des dernières années, et permettant d'obtenir des résultats bien plus

elevés, les systèmes modernes reposant sur les observations faites avec la technique de rabotage par tranches minces et l'avancement plus continu du front de taille qu'elle comporte, sans parler du rabotage même, procédé encore relativement récent puisque son application ne remonte qu'à environ 15 ans; cette méthode constituant, sans nul doute, du point de vue de la technique d'abatage, un bond en avant considérable.

Nous voyons en outre comment la mécanisation complète de l'abatage et du chargement qui, il y a 20 ans, était encore pratiquement inconnue dans l'exploitation charbonnière, se répand toujours davantage ces derniers temps. J'ai déjà mentionné l'évolution intervenue en Grande-Bretagne: 4% de mécanisation complète en 1950, 30% aujourd'hui, et je puis citer comme autre exemple le progrès réalisé dans les houillères de l'Allemagne occidentale où, en 1950, la mécanisation complète de l'abatage n'était qu'un peu supérieure à 2%, tandis qu'elle est aujourd'hui de 44%, et même de 40% si on s'en rapporte uniquement aux gisements en plateau. Pour la France, la moyenne actuelle est de 41 à 42%, pour la Belgique de 18 à 19%, pour la Campine prise en particulier environ 50%, tandis qu'aux Pays-Bas la mécanisation complète peut atteindre 40 à 45%. Pour la moyenne de tous les bassins houillers de la Communauté, on compte qu'actuellement, comme en Grande-Bretagne, 30 à 31% de l'extraction se fait dans des chantiers d'abatage entièrement mécanisés.

Si l'on étudie ce progrès vraiment rapide auquel s'ajoutent encore d'autres mesures de rationalisation, telles que la concentration des sièges d'extraction, le regroupement des chantiers au fond, etc., deux faits doivent en tous cas paraître étonnants au premier abord:

D'une part, on peut constater qu'en dépit du développement accéléré et de l'extension rapide de la mécanisation, le rendement fond des houillères de la Communauté n'a marqué qu'un accroissement relativement lent au cours des années précédentes. Dans la Communauté, l'accroissement annuel du rendement fond a été en moyenne de 30 kg seulement, soit 2%, de 1951 à 1958, et par conséquent de la moitié à peine de l'augmentation de la productivité enregistrée dans le reste de l'industrie. Ce retard relatif du progrès de la productivité des houillères joint à un développement des salaires au moins égal à celui qui est intervenu dans le reste de l'économie, explique la hausse bien connue relativement plus forte des prix du charbon par rapport à ceux des autres produits. C'est là sans aucun doute une des raisons - je dis bien une des raisons, mais une raison très

importante - du recul progressif de la part du charbon sur le marché de l'énergie, tel qu'il apparaît dans l'illustration.

Nous voyons en outre, et nous en arrivons ici à une deuxième constatation remarquable, comment sous la contrainte de cette évolution, renforcée encore par les stocks considérables de charbon et de coke qui s'accumulent sur le carreau des mines, le rendement qui précédemment n'augmentait que d'une manière relativement lente, a fait littéralement un bond récemment, et cela pour des raisons diverses, mais probablement surtout à la suite de mesures de rationalisation négatives. Assez souvent une question m'a été posée ces derniers temps, sous ce rapport, à Luxembourg: Qu'advient-il donc, en réalité, des efforts de modernisation et de mécanisation dans l'industrie minière, c'est-à-dire d'éléments techniques positifs, reposant sur des travaux de recherche et de développement techniques approfondis, faits depuis de longues années, si la rationalisation négative, demandant certainement beaucoup moins d'efforts, permet d'obtenir presque d'un seul coup des résultats incomparablement meilleurs? Quelle influence peut-on donc attribuer à la mécanisation et, généralement parlant, à la modernisation technique dans l'industrie minière?

Il est une considération à laquelle l'industrie minière ne saurait rester insensible et dont elle est en effet consciente, vu la nouvelle situation dans laquelle se trouve le charbon, résultant de la modification profonde de la structure du marché énergétique intervenue entre temps: c'est qu'on ne pourra vraiment pas échapper à la rationalisation négative, c'est-à-dire à la fermeture de mines nettement marginales, mais aussi à la limitation plus forte de l'exploitation aux bonnes veines et parties de champ, quelque regrettable que puisse être la perte de substance précieuse ainsi entraînée. L'exploitation plus poussée de parties de gisements géologiquement plus favorables - et c'est maintenant le moment de répondre à la question mentionnée plus haut - donnera précisément à la mécanisation de nouvelles possibilités, si bien que finalement on pourra s'attendre, en conséquence de ces deux mesures (à savoir la rationalisation négative d'une part, et l'expansion plus grande ainsi que l'efficacité spécifique maximum de la mécanisation rendues ainsi possibles en tant que mesures positives, d'autre part) à un accroissement très sensible de la productivité. Le charbon y gagnerait ainsi une position plus forte dans la concurrence avec les autres sources d'énergie.

Si donc la mécanisation, sous ce nouvel aspect, bénéficie de possibilités d'utilisation plus vastes et plus efficaces et peut ainsi contribuer considérablement à l'accroissement de la productivité, on doit dire qu'il n'a cependant pas été inutile dans le passé, de travailler avec tant d'ardeur et de dévouement au développement de méthodes mécaniques utilisables et bien adaptées aux différentes conditions géologiques. Et on ne peut que se réjouir de ce que ces procédés aient été **éprouvés** dans les conditions les plus variées et qu'enfin les charbonnages aient formé un **personnel qualifié** familiarisé avec les méthodes techniques modernes et leurs conditions d'emploi.

Si notre Commission, par ses réunions dans les différents pays et les échanges d'expériences

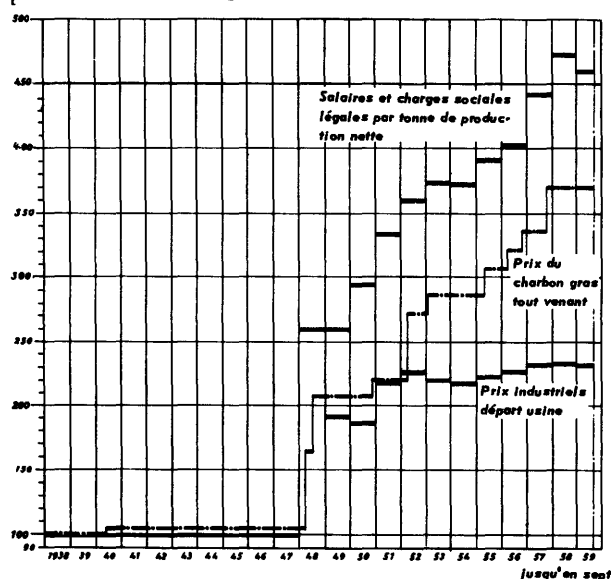
intervenues entre les divers bassins, avait pu contribuer pour sa part, ne fût-ce que de manière modeste, à faire connaître les procédés intéressants développés dans l'un ou dans l'autre bassin ayant pu ainsi être appliqués plus rapidement et sur une plus grande échelle, soit dans l'industrie charbonnière de la Communauté, soit dans celle de la Grande-Bretagne - tout en évitant les doubles emplois et profitant des expériences acquises par les bassins pilotes - ce serait là la plus belle récompense que nous aurions pu souhaiter pour notre activité de ces six dernières années.

# MESURES DE RATIONALISATION DANS LES CHARBONNAGES DE LA RUHR

Dr.-Ing.E.H. E.ANDERHEGGEN

Président du Comité de direction du Steink.Fr.Heinrich AG

La mévente qui affecte depuis le début de 1958 les charbonnages de la Ruhr a sans doute de nombreuses causes. L'une des principales causes est certainement l'évolution des prix du charbon qui, au cours des vingt dernières années, ont augmenté bien plus fortement que les prix d'autres produits industriels.



Indices des prix du charbon, des prix industriels de gros et les salaires et charges sociales légales (prix de 1938 = 100)

Alors que l'indice des prix de gros industriels avait atteint au cours du troisième trimestre 1959 le niveau de 231% par rapport à 1938, le prix du charbon gros tout venant, s'était établi dans le même temps au niveau de 370% par rapport à 1938. Cet accroissement relativement important des prix du charbon est en partie imputable à l'accroissement jusqu'à l'indice 314% par rapport à 1938 du capital investi dans les mines mais surtout à l'évolution des salaires et des charges sociales, légales et autres. Les relèvements de salaires

que les charbonnages de la Ruhr ont dû accorder pour suivre l'évolution dans les autres industries et notamment dans la sidérurgie pour conserver et accroître leurs effectifs ont porté le revenu net du piqueur du bassin de la Ruhr à 28,28 DM par poste effectué au cours du troisième trimestre 1959 soit un taux de 335% par rapport à 1938. A la différence des autres industries, les charbonnages de la Ruhr n'ont pas été en mesure de compenser en tout ou en partie la répercussion des salaires augmentés sur les coûts et les prix par l'amélioration de la productivité, c'est-à-dire du rendement par homme et par poste ou par la réduction des autres coûts. A la suite de l'augmentation des salaires et des charges sociales légales, les frais de main-d'oeuvre par tonne de production nette ont donc atteint au cours du troisième trimestre 1959 le taux de 460% par rapport à 1938. Jusqu'à la fin de 1957, c'est-à-dire jusqu'à l'apparition de la crise des débouchés, la majeure partie de l'augmentation des coûts a pu être introduite dans les prix.

Sous la pression résultant de la mévente, l'industrie charbonnière est désormais obligée d'empêcher toute nouvelle hausse des prix du charbon suivant la tendance généralement ascendante des salaires en s'efforçant de réduire encore davantage les coûts par des mesures de rationalisation dans les entreprises et interentreprises. Dans la situation actuelle, où l'existence de certains sièges et de certaines sociétés minières est en jeu, les chances de succès de mesures de ce genre sont plus grandes qu'à l'époque de la pénurie de charbon, où il s'agissait d'abord de produire du charbon à tout prix. Cette observation est surtout vraie pour les mesures de rationalisation interentreprises dont s'occupent actuellement les organismes communs des charbonnages de la Ruhr.

## 1 Rationalisation interentreprises

Les charbonnages de la Ruhr sont organisés suivant les principes de l'économie privée. Si les sociétés minières, qui sont au nombre de 47, reçoivent des recommandations et des conseils des organismes communs et des autorités nationales ou internationales, elles n'en sont pas moins libres de prendre leurs décisions en toute indépendance et en se fondant sur leur propre situation financière. Par rapport à la Grande-Bretagne et à la France, où l'industrie charbonnière est nationalisée, cette situation rend peut-être plus difficile l'application des mesures de rationalisation interentreprises. Mais, pendant la grande crise mondiale de 1930 à 1935, les charbonnages de la Ruhr ont démontré que les mesures de rationalisation interentreprises peuvent également être mises en oeuvre avec succès dans le cadre de l'économie privée. On peut donc penser que l'esprit communautaire qui, dans le passé, a animé la coopération des diverses sociétés minières de la Ruhr, s'avère également fructueux au cours de la grave crise actuelle des ventes et que toutes les sociétés prennent part aux mesures qui, dépassant leur cadre ainsi que les intérêts particuliers, ont pour objectif la rationalisation des charbonnages de la Ruhr.

Avec le regroupement de divers sièges peu importants en sièges centraux productifs, éventuellement accompagné d'une concentration des petites sociétés minières, les mesures de rationalisation pourraient obtenir un succès tout particulier. Car, en 1957 encore, sur les 141 sièges d'extraction de la Ruhr, 85 produisaient moins d'un million de tonnes par an, ce qui, d'après les conceptions actuelles, doit être considéré comme la limite inférieure d'une unité d'exploitation rentable. Entre-temps ont débuté les travaux qui, en l'espace de 2 à 5 ans et à raison d'une dépense de 30 à 80 mns de DM dans chaque cas, ont pour objet de regrouper 23 sièges d'extraction de la Ruhr en 10 sièges centraux.

L'aménagement de nouveaux sièges d'extraction plus importants destinés à remplacer les anciens sièges produisant à des coûts élevés, entrepris au cours des dernières années par plusieurs grosses sociétés minières, contribuerait également à réduire les coûts. En raison, toutefois, de la durée des travaux d'aménagement de nouveaux sièges, on ne saurait en escompter à bref délai une incidence sur les coûts, à condition que l'exécution de ces projets ne soit pas annulée ou différée à la suite de la crise actuelle.

Les mesures que l'on qualifie dans la Ruhr de mesures de rationalisation "négative" compren-

nent l'abandon de veines ou de panneaux difficiles à exploiter et la fermeture de sièges d'extraction particulièrement peu rentables. Comme ces mesures entraînent des pertes appréciables de substance, de biens et de capacité de production, elles ne seront appliquées que s'il n'y a plus aucune autre issue.

Les mesures de rationalisation sont également envisagées dans le secteur de la vente du charbon et du coke, qui jusqu'à présent s'est effectuée par l'intermédiaire des trois grands comptoirs de vente, du négoce en gros et du commerce de détail. Ces mesures doivent réduire les frais de distribution et permettre aux gros et aux petits consommateurs d'acheter leur combustible à meilleur marché.

## 2 Diminution possible des prix de revient par la rationalisation de l'exploitation au fond et au jour

En plus des mesures de rationalisation interentreprises qui visent surtout à concentrer la production dans les meilleurs sièges d'exploitation dont les prix de revient sont les plus bas, les charbonnages de la Ruhr ont entrepris en même temps la rationalisation des services et de l'administration.

La présente étude s'efforce d'exposer les résultats obtenus jusqu'à présent et les possibilités actuelles d'une telle rationalisation compte tenu notamment de l'expérience et des projets d'un siège d'extraction important sur la rive gauche du Rhin inférieur.

Pour mesurer le succès des mesures de rationalisation, on peut considérer soit l'augmentation du rendement par poste, soit la réduction des prix de revient. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que ces deux critères présentent des lacunes et ne reflètent pas complètement le succès de la rationalisation.

Le rendement par homme poste au fond est un chiffre caractéristique dont on se sert volontiers pour informer l'opinion publique et aussi dans les milieux spécialisés, et qui permet d'aboutir à certaines conclusions sur la situation des coûts et recettes, parce que dans l'exploitation au fond les frais de main-d'oeuvre, c'est-à-dire salaires, appointements et charges sociales légales, représentent actuellement environ 35% des coûts globaux dans les charbonnages de la Ruhr.

Cependant, l'accroissement de ce facteur peut être aussi bien la conséquence de mesures de rationalisation que le résultat de l'ardeur au travail du personnel. L'expérience a enseigné qu'en période de crise, ce dernier facteur joue un rôle

qu'il ne faut pas sous-estimer. Étant donné que le rendement par poste n'influe que sur le niveau des frais de main-d'oeuvre, tandis que la rationalisation modifie également tous les autres coûts, il semble indiqué de retenir la réduction des prix de revient intervenue depuis le début de la crise des débouchés comme mesure de succès des dispositions prises jusqu'à présent par les charbonnages de la Ruhr. Toutefois, la valeur de ce critère est limitée par le fait que les augmentations de prix des produits intervenant dans les coûts

ne peuvent être éliminées que par un calcul d'indice compliqué et que l'augmentation des coûts par suite du recul de l'activité ne peut être que évaluée.

Dans la présente étude, l'exposé des mesures prises et les possibilités qui subsistent pour la rationalisation des charbonnages de la Ruhr est établi d'après le plan comptable du système standard du calcul des coûts de l'industrie minière (Bergbau-Kostenstandardsystem = BKSS).

**PLAN COMPTABLE DU SYSTEME STANDARD DE CALCUL  
DES COÛTS DE L'INDUSTRIE MINIERE (BKSS)**

EXPLOITATION MINIERE		Autres postes importants de dépense
Fond	Jour	
Préparation au rocher	Machines et installations d'extraction	Production d'énergie
Entretien des ouvrages souterrains	Recettes et circuits de roulage	Ateliers
Désameublement et reconformation des soutènements	Triage et chargement du brut	Service ferroviaire
Travaux en veines	Lavoir	Exhaure
Transport principal	Ventilateurs	Gestion des logements
Autres postes	Stockage du charbon	Service technique
	Traitement des stériles	Administration
	Autres postes	Service social

Les considérations ci-après concernent essentiellement les coûts de l'exploitation minière. D'après les directives du BKSS, l'exploitation minière comprend l'ensemble de l'exploitation au fond et, parmi les services du jour, uniquement les services de l'extraction au puits principal avec la recette au jour, la préparation et le chargement, l'aérage, le stockage du charbon et le traitement des stériles, le service du carreau et la lampisterie.

D'après les directives du BKSS, les charges d'exploitation au fond et au jour comportent les frais de main-d'oeuvre, les frais de matériel, les dépenses pour l'énergie et les matériaux, ainsi que les frais généraux d'exploitation qui sont les dégâts miniers et les dépenses afférentes aux services technique et social.

Les frais d'exploitation ne comprennent pas impôts et taxes, frais d'administration commerciale, amortissements et service du capital, ni les contributions à la construction de logements ou en faveur des services dits auxiliaires de l'exploitation minière, lesquels englobent, par exemple, les ateliers ainsi que les centrales de production de vapeur, d'air comprimé et de courant électrique. Les coûts des prestations fournies par les services auxiliaires sont toutefois imputés sur les frais d'exploitation comme frais de

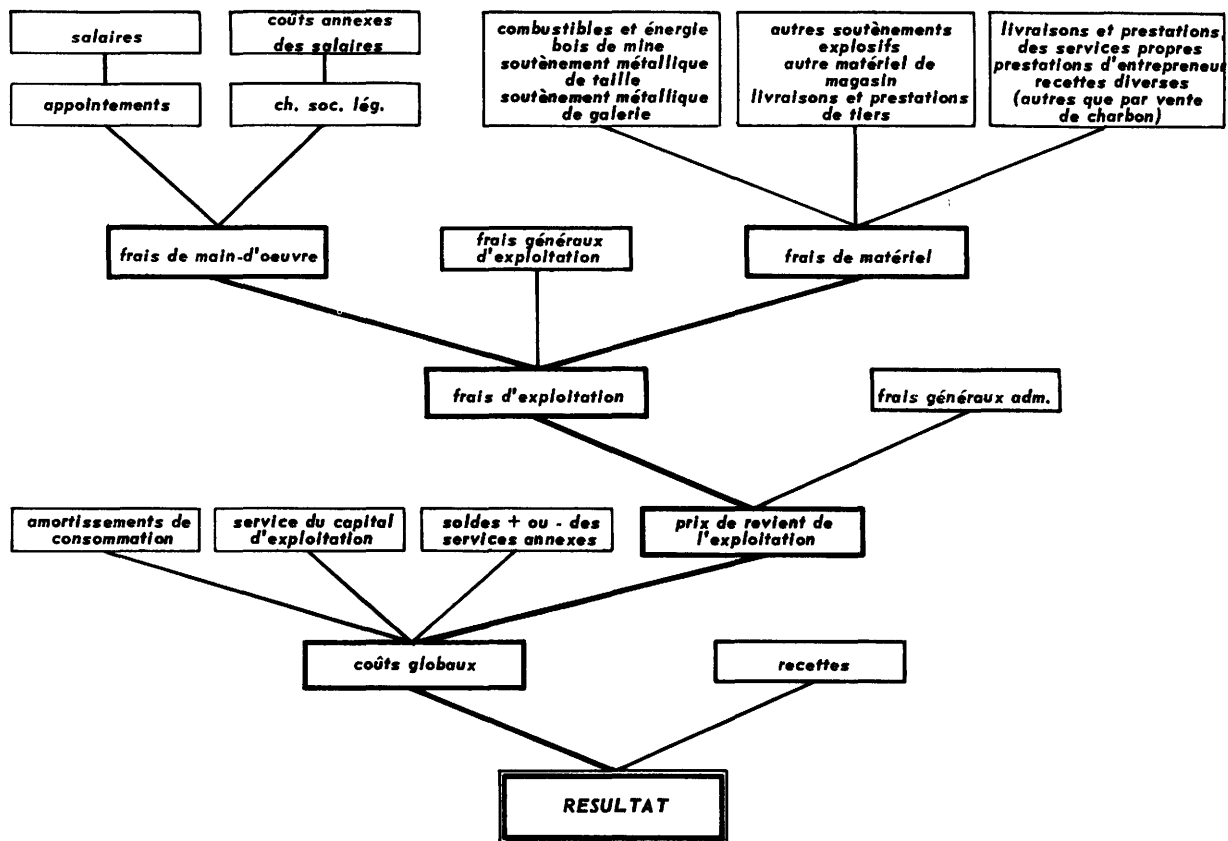
matériel, de fournitures, d'énergie, etc. à des prix d'ordre uniformes.

Les chiffres cités dans la présente étude se rapportent à l'année 1957, dernière année avant la crise, à l'année 1958 et au 3ème trimestre de 1959. Lorsqu'on disposait des pièces justificatives, les montants correspondants de 1938 y ont été ajoutés. Il est quelque peu problématique de confronter les chiffres des années 1938, 1957 et 1958 avec les chiffres d'un seul trimestre de 1959. Mais, en raison de l'allongement de la durée des postes au fond portés de 7 h 1/2 à 8 h à la date du 1er mai 1959, il n'était pas possible de présenter un tableau chiffré récent.

#### 21 Frais de main-d'oeuvre

Pour l'année 1957, qui a précédé le début de la crise actuelle, les frais de main-d'oeuvre, afférents aux travaux du fond et du jour, c'est-à-dire les salaires, appointements et charges sociales légales, représentaient 48,3% des frais d'exploitation de la Ruhr. Ces 48,3% revenant aux frais de main-d'oeuvre dans l'ensemble des frais d'exploitation sembleront peut-être un faible pourcentage par rapport aux chiffres mentionnés dans bon nombre de publications. Mais il faut considérer que dans le système standard de calcul des coûts

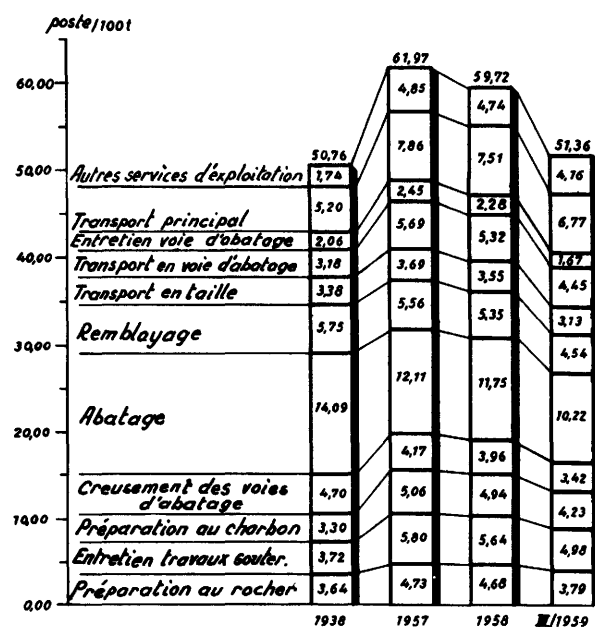




Plan des postes de dépenses d'après le système standard de calcul des coûts de l'industrie minière

les salaires et appointements des services auxiliaires des mines, ateliers et services de production d'énergie par exemple, ne sont pas comptabilisés comme frais de main-d'oeuvre, mais sont imputés à l'exploitation minière comme frais de matériel de fournitures, d'énergie, etc. par le biais des prix d'ordre. De même ce montant global ne comprend pas les frais de main-d'oeuvre englobés dans les frais généraux proprement dits. Si l'on enregistrerait toutes les charges salariales des sièges d'extraction, comme cela se ferait dans une comptabilité industrielle sommaire, les frais de main-d'oeuvre représenteraient environ 50 à 52% des prix de revient du charbon de la Ruhr, et même environ 58 à 60%, compte tenu des charges sociales liées directement à l'emploi de main-d'oeuvre (déficit de la gestion des logements, autres prestations sociales).

La comptabilité industrielle des charbonnages de la Ruhr ne prévoit pas la répartition des diverses charges par nature, ni par conséquent celle des frais de main-d'oeuvre, sur les diverses sections d'exploitation. Or cette répartition est possible si l'on utilise comme échelle de mesure pour l'importance des frais de main-d'oeuvre le nombre de postes par 100 t de production nette ou, en d'autres termes, la valeur inverse du rendement par homme et par poste. Le nombre de postes pour



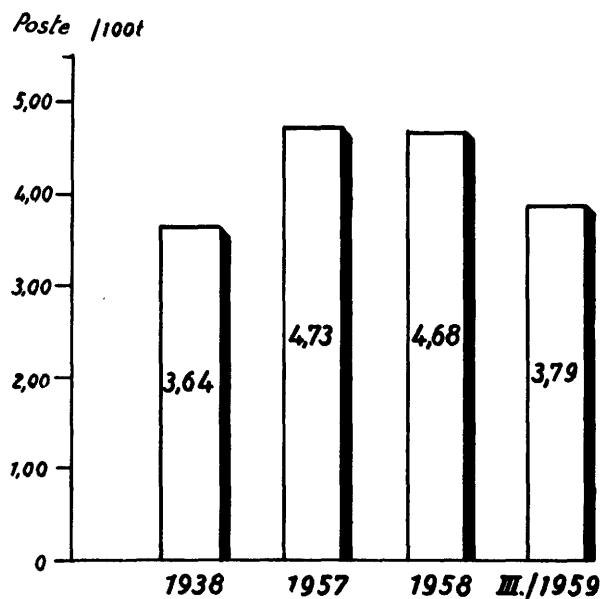
Nombre de postes par 100 t pour l'exploitation fond dans les charbonnages de la Ruhr

les travaux les plus importants de l'exploitation fond et jour a évolué comme suit au cours des dernières années par rapport à l'année d'avant-guerre 1938 :

En comparant ces chiffres, il faut tenir compte du fait que la durée du poste au fond en 1957 et en 1958 n'était que de 7 h 1/2 dans les charbonnages de la Ruhr, mais que durant le 3ème trimestre elle était de 8 h, comme en 1938.

### 211 Préparation au rocher

Le premier poste de dépenses comprend les travaux au rocher, c'est-à-dire le creusement de galeries, bures et autres ouvrages au rocher.



Nombre de postes par 100 t pour les travaux au rocher

Le nombre de postes pour ces travaux qui, au cours du 3ème trimestre de 1959, s'élevait encore à 3,79 postes/100 t, après un fléchissement notable par rapport à 1958, dû sans doute à la mévente, peut certainement être abaissé par la mécanisation et la concentration de l'exploitation. Il en a été discuté en détail pour la dernière fois au colloque de l' "Institution of Mining Engineers" à Londres, au mois de juillet 1959. D'autre part, le nombre de postes nécessaires pour les travaux au rocher peut diminuer si l'importance de ces travaux est réduite par rapport au tonnage de charbon à exploiter à l'avenir ou actuellement extrait.

Dans une enquête effectuée pour le compte de la Haute Autorité de la C.E.C.A., Dorstewitz 1) a calculé qu'au cours de la période allant de 1949 à 1957, le volume des travaux au rocher nécessités par l'exploitation s'élevait, pour la moyenne de la Ruhr, à 32,20 m<sup>3</sup>/1000 t de production. Ce taux normal spécifique de creusement correspond à 30,48 m<sup>3</sup>/1000 t de production nette dans les mines de charbon à gaz et de charbon gras où l'exploitation se fait essentiellement dans des gisements en plateure, et à 42,19 m<sup>3</sup>/1000 t de production nette dans les mines de charbon demi-

gras et de charbon maigre où l'on exploite la plupart du temps des veines en dressant et tailleuses. Dorstewitz a étudié en particulier dans quelle mesure le volume des travaux au rocher nécessités par l'exploitation dépend du taux de défructement des champs miniers, de la densité en charbon des veines et du rythme d'approfondissement des puits. L'étude fait surtout apparaître que le taux normal spécifique de creusement augmente au fur et à mesure de l'approfondissement du fait que les galeries au rocher doivent être tracées avec des sections transversales plus grandes pour tenir compte des températures plus élevées du massif.

Si l'ampleur des travaux au rocher nécessités par l'exploitation augmente forcément suivant le rythme d'approfondissement, il faut tenter de réduire précisément les charges afférentes à ces travaux qui se sont chiffrés en 1958 dans la Ruhr à 4,52 DM/t, y compris les frais de matériel, de fournitures, d'énergie, etc...

Ce sont notamment les frais occasionnés par le creusement des bures qui grèvent lourdement les charbonnages de la Ruhr. L'entretien des bures nécessite également, surtout lorsqu'ils viennent à se trouver dans la zone d'influence d'une taille, beaucoup de main-d'oeuvre et de matériel. C'est pourquoi il faut examiner, dans chaque cas, la possibilité de comprimer les charges occasionnées par les travaux au rocher, par exemple en traçant dans les différentes veines des voies équipées de convoyeurs curvilignes, à partir des travers-bancs auxquels les charbonnages de la Ruhr ne sauraient guère renoncer étant donné la nature de leurs gisements.

A titre d'exemple des possibilités de ce genre, les figures ci-après mettent en parallèle le découvert des réserves de charbon d'un quartier de travers-bancs d'après le procédé usuel de 5 bures distants de 250 m et le découvert par 2 bures distants de 1.000 m et voies en veines. (voir figures 1, 2 et 3).

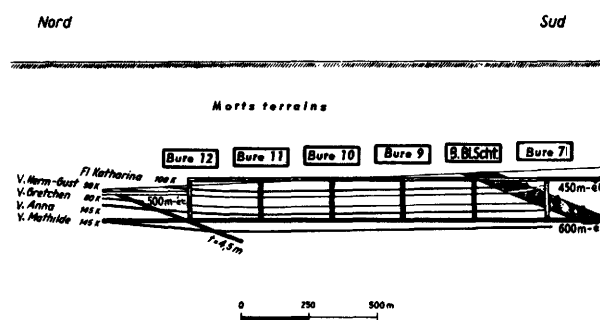


Fig. 1. Coupe du travers-bancs principal Nord

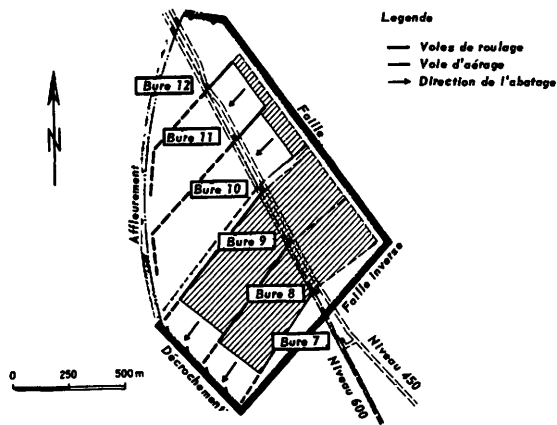


Fig. 2. Ancien plan d'abatage

On peut encore réduire le coût des travaux au rocher en choisissant des distances entre les étages et entre les différents travers-bancs aussi grandes que possible, en égard à la configuration du champ minier et à la nature du gisement, notamment à l'état des dérangements importants.

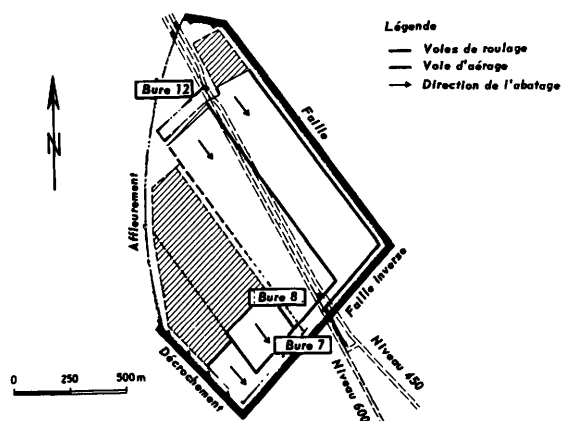


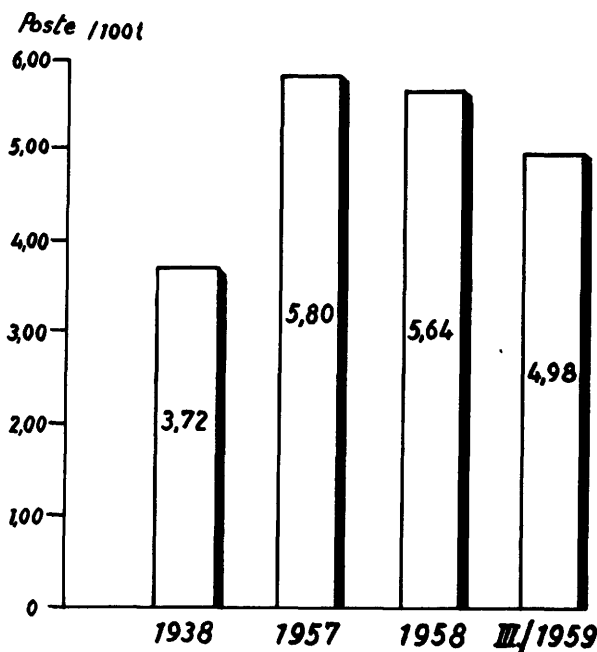
Fig. 3. Nouveau plan d'abatage (voir fig. 2)

### 212 Entretien - fond

L'entretien des ouvrages souterrains, c'est-à-dire le maintien en état des galeries au rocher, des bures et des autres aménagements pratiqués dans la roche, est assuré de préférence par des mineurs invalides, qui ne peuvent plus être employés à des travaux à la tâche. C'est peut-être une des raisons pour lesquelles le nombre de postes effectués pour ces travaux, qui, en 1938, n'était que de 3,72 postes/100 t, ressortait encore au cours du 3ème trimestre 1959, malgré un recul important par rapport à l'année précédente, à 4,98 postes/100 t.

En ce qui concerne ces travaux, pour lesquels durant le 3ème trimestre 1959 environ 21900 postes, soit près de 10% de tous les postes fond ont dû être effectués chaque jour pour l'ensemble

des mines de la Ruhr, la mécanisation ne peut guère donner de résultats, il est difficile de charger de ces travaux des ouvriers à la tâche ayant un bon rendement, car il y a pénurie générale de cette catégorie de travailleurs. Par contre, une amélioration du soutènement en ce qui concerne le matériel utilisé et la conception peut sensiblement réduire le coût de l'entretien au fond.



Nombre de postes aux 100 t pour l'entretien des ouvrages du fond (Ruhr)

De même, une modification du système d'ossature, comme par exemple le remplacement des bures par des galeries en veine, peut contribuer à réduire le nombre des postes nécessaires pour l'entretien des ouvrages souterrains au rocher.

Le fait, enfin, qu'avec chaque veine exploitée entre deux étages on exploite en dessous des galeries au rocher de l'étage supérieur et qu'en règle générale, on les endommage fortement, augmente encore les travaux déjà considérables qu'exige l'entretien au fond. Pour diminuer le coût de la remise en état de ces travers-bancs, on pourrait, après avoir étudié soigneusement toutes les circonstances dans chaque cas particulier, renoncer à réparer ces travers-bancs et les remplacer par de nouveaux en utilisant la technique de creusement moderne à haut rendement.

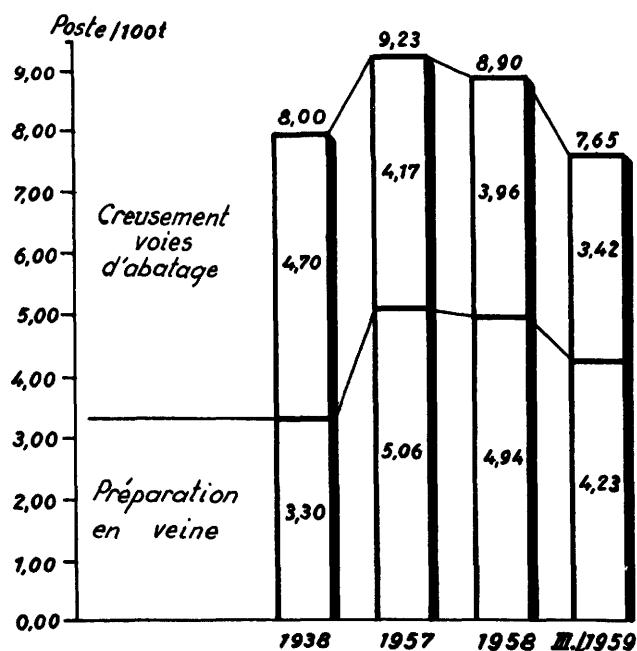
Il convient de considérer chaque cas d'espèce pour voir s'il est techniquement possible et économiquement opportun de creuser des galeries pour le retour de l'air des chantiers d'abatage au puits d'aérage à peu près au niveau de l'étage d'extraction, soit au rocher, soit en veine. Tout au moins pour le premier étage d'un nouveau siège d'extraction, cette possibilité de réduire les

postes improductifs dont il devrait être fait usage, par exemple, à la mine hollandaise Béatrix, mérite une attention particulière.

### 213 Travaux préparatoires en veine et creusement de voies d'abatage

En ce qui concerne les travaux d'exploitation des veines, il a fallu, pour la présente étude, traiter conjointement les travaux préparatoires en veine et le creusement des voies d'abatage, car au poste des travaux préparatoires en veine sont comptabilisées non seulement les dépenses pour les montages, mais aussi les dépenses pour les voies d'abatage creusées pour l'exploitation rabattante ultérieure.

Le nombre de postes nécessités par ces travaux a évolué comme suit :



Nombre de postes aux 100 t pour travaux préparatoires en veine et creusement des voies d'abatage (Ruhr)

Le niveau atteint au cours du 3ème trimestre 1959 (7,65 postes/100 t) a été de 4,5% inférieur à celui de l'année 1938. Mais ce résultat n'est pas encore satisfaisant, car depuis 1938, l'équipement technique pour le creusement des galeries, tel que chargeuses mécaniques et perforatrices, s'est tellement perfectionné que l'on peut raisonnablement s'attendre à une nouvelle réduction du nombre des postes nécessaires pour ces travaux, si cet équipement est largement utilisé (voir figures 4 et 5).

Mais, dans le bassin de la Ruhr, contrairement à ce qui se passe par exemple dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, ce qui a été fait est encore insuffisant. Si de 1953 à 1958 le pourcentage des galeries en veine où sont utilisées les

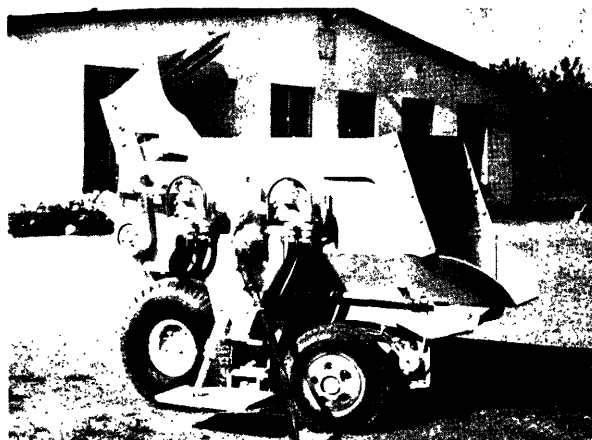


Fig. 4

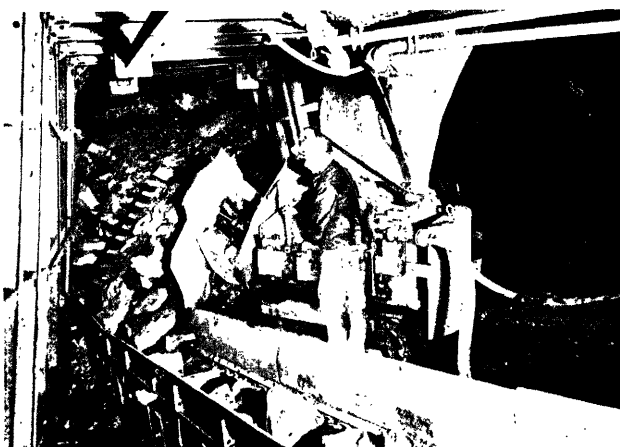


Fig. 5

chargeuses a quadruplé, il n'atteignait toutefois que 17% des galeries en veine au nombre total de 3708.

Il y a peut-être lieu d'en rechercher la cause dans le fait que jusqu'à présent l'expérience a enseigné qu'une mécanisation du creusement ne donne les meilleurs résultats que dans les galeries en veine, creusées comme voies de traçage destinées aux chantiers de défilage par rabatage et dont le creusement n'est donc pas gêné par la taille qui suit directement, comme dans le cas de l'exploitation chassante.

Afin de supprimer le goulot d'étranglement que le creusement des galeries constitue dans ces conditions pour l'avancement de l'abatage, bon nombre d'experts recommandent pour la Ruhr le passage de l'exploitation chassante généralement pratiquée à l'exploitation rabattante.

La situation économique actuelle des charbonnages n'est assurément pas favorable à la réalisation d'un tel projet qui exige au départ et d'un coup une grosse dépense de main-d'oeuvre et de matériel. C'est pourquoi il importe d'autant plus de ne pas subordonner la mécanisation et l'augmentation du rendement dans le creusement des voies d'abatage au passage dans le même temps

au défilage rabattant, mais d'utiliser immédiatement dans le creusement des voies pour des chantiers chassant les chargeuses actuellement connues qui sont d'ailleurs continuellement perfectionnées.

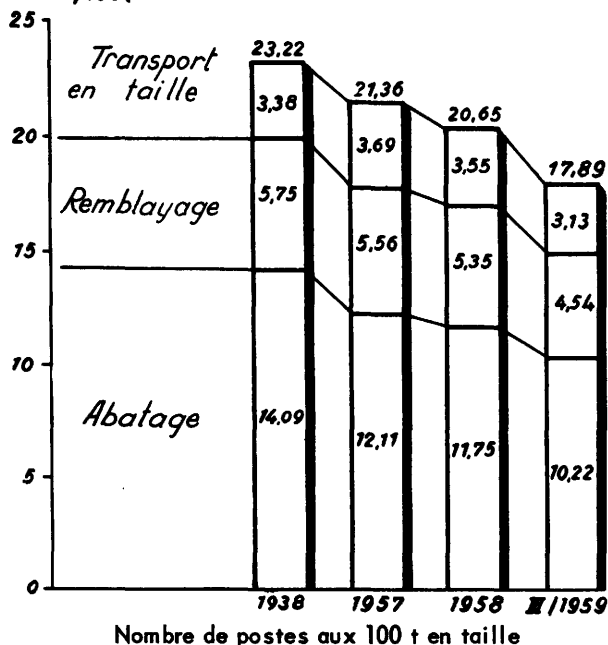
Mais le nombre élevé de postes effectués pour les travaux préparatoires et le creusement des voies d'abatage, auxquels étaient occupés pour le 3ème trimestre 1959 presque 15% des effectifs du fond, peut également être réduit en faisant avancer deux tailles en T sur une galerie centrale commune ou en utilisant deux fois certaines voies d'abatage, d'abord pour une taille chassante et ensuite pour une taille rabattante dans la relevée voisine, mais surtout en augmentant la longueur des tailles.

L'agrandissement de la dimension des chantiers d'abatage a des répercussions si importantes et si favorables sur les coûts qu'il faudra revenir une fois encore sur cette possibilité de rationalisation des chantiers dans un paragraphe spécial de la présente étude.

#### 214 Taille

Le nombre des postes effectués en taille, c'est-à-dire pour l'abatage, le remblayage et le déplacement du convoyeur, accuse également une forte diminution par rapport à 1938 grâce à la mécanisation de ces travaux :

Poste /100 t



L'état actuel de la mécanisation des travaux en taille ressort des données ci-dessous.

Sur les 450 000 t de charbon environ, actuellement extraites quotidiennement dans la Ruhr, les 2/3 environ, soit 300 000 t/jour proviennent des chantiers d'abatage de veines en plateure, où la mécanisation est la plus facile. Dans ces chan-

#### CHIFFRES DES RABOTS A CHARBON ET HAVEUSES-CHARGEUSES

Septembre 1959	Rabots à charbon	Haveuses-chargeuses
Nombre d'engins employés	203	30
Extraction totale t/jour	98.000	18.900
Extraction moyenne chantier t/jour	483	630
Puissance de la veine cm	103	136
Rendement en taille t/homme	7,06	6,63

tiers fonctionnaient, en septembre 1959, environ 203 rabots à charbon, qui fournissaient en moyenne 483 t/jour chacun, représentant un total de 98 000 t de charbon, soit 33% de la production des veines en plateure, ainsi que 30 haveuses-chargeuses, notamment haveuses-chargeuses à tambour haveur du type Anderton qui, avec une production journalière de 630 t chacune, fournissaient au total 18 900 t, soit 6,3% de la production des veines en plateure (voir figure 6).

Le rendement en taille des exploitations à rabet atteignait 7,06 t par homme pour une puissance moyenne de veine de 103 cm, celui des chantiers à haveuse-chargeuse 6,63 t par homme pour une puissance de veine de 136 cm.

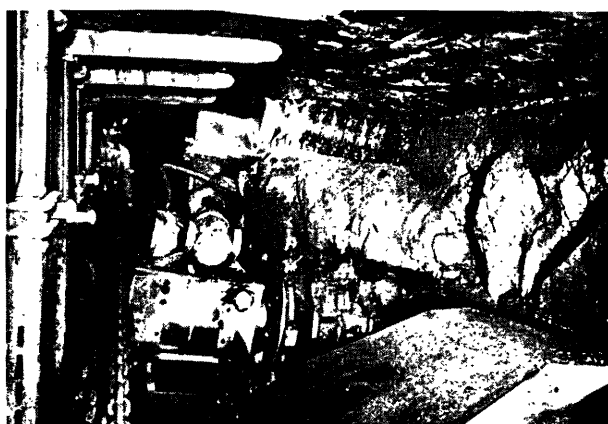


Fig. 6

Reste encore sans solution le problème de la mécanisation de l'abatage dans les niches situées aux deux extrémités de la taille et que les abatteuses normales ne peuvent atteindre. Des essais poursuivis actuellement avec un soutènement combiné de la firme Usspurwies, servant à la fois pour la voie d'abatage et la niche, laissent toutefois entrevoir la possibilité que les niches à la voie de déblocage pourront être déhouillées lors même du creusement de la voie à l'aide de ma-

chines ou à l'explosif sans que la solidité de la galerie et de son soutènement s'en trouve compromise (voir figure 7).



Fig. 7

La mécanisation plus poussée des travaux en taille, notamment de l'abatage du charbon, est la seule possibilité de réduire davantage encore le nombre de postes effectués pour ces travaux miniers typiques, d'autant plus qu'il est difficile, dans une économie de plein emploi, de trouver et de conserver la main-d'oeuvre physiquement et intellectuellement qualifiée indispensable.

En ce qui concerne le remblayage complet en plateures, le remblayage à la main a pratiquement partout été remplacé au cours des dernières années par le remblayage pneumatique. De même, le remblayage partiel par fausses voies sera, dans un avenir prévisible, remplacé intégralement par le foudroyage, qui exige un bien moins grand nombre de postes, depuis que l'on sait apprécier exactement, par des mesures, la portance du soutènement et la résistance de la roche encaissante.

La dernière étape, et en même temps la plus difficile, vers la réduction du nombre de postes effectués pour les travaux en taille sera la mécanisation du soutènement, qui exige cependant des dépenses particulièrement élevées. Malgré certains échecs que l'on a pu enregistrer ces der-



Fig. 8

niers temps dans la solution de ce problème, il est probable que l'on disposera bientôt de modèles construits à l'échelle de dispositifs bien au point de soutènement hydraulique marchant (voir figure 8). Le coût de l'équipement d'une taille de 250 mètres de long avec de tels soutènements s'élève, selon le type, à 500 000 - 700 000 DM, alors que pour l'équipement normalement utilisé jusqu'ici avec les étaçons et rallonges en acier il fallait compter de 250 000 à 300 000 DM.

Les dépenses supplémentaires considérables entraînées par le soutènement mécanisé ne se justifient économiquement aujourd'hui que si son emploi permet, non seulement de réduire le nombre de postes effectués en taille, mais encore d'augmenter la production journalière par chantier d'abatage. Une étude minutieuse pour une taille de 250 mètres de long dans une veine d'une puissance de 1,20 mètre a montré qu'en cas d'abatage à 2 postes, il fallait effectuer chaque jour 40 postes pour le soutènement avec étaçons à friction et rallonges d'acier, mais 18 postes seulement par contre pour le service et l'entretien des étaçons hydrauliques. Si l'on prend comme base une durée d'utilisation de 4 ans pour la pile hydraulique et des frais annuels de réparation s'élevant à 6 % du prix d'achat, le soutènement avec étaçons à friction et celui avec piles hydrauliques reviennent au même prix pour un avancement journalier du front de taille de 1,20 mètre; dès que l'avancement du front de taille dépasse 1,20 mètre par jour, toutes les autres conditions restant égales, le soutènement se déplaçant hydrauliquement l'emporte du point de vue économique sur le soutènement conventionnel.

La diminution du nombre de postes effectués pour les travaux en taille est le plus gros succès qui ait couronné les efforts en vue de la mécanisation des travaux du fond. Néanmoins, le résultat des efforts déployés jusqu'ici donne à réfléchir, lorsque l'on constate que, sur l'ensemble des effectifs fond, 35 % seulement travaillent aujourd'hui en taille et à peine 20 % à l'abatage, c'est-à-dire au charbon, et si l'on admet qu'en cas de mécanisation plus poussée ces pourcentages diminueront encore. Dans les charbonnages américains, par contre, 60 à 70 % des effectifs travaillent au charbon. Cette différence, à laquelle sont dus également la baisse du rendement relativement important depuis l'abatage jusqu'à la recette du jour dans nos charbonnages européens, et, partant, nos frais de main-d'oeuvre comparativement élevés en dépit de salaires plus faibles, s'explique tout d'abord par la méthode utilisée pour l'ossature des quartiers. Il a déjà brièvement été indiqué les possibilités qui s'offrent non pas certes d'abandonner complètement cette méthode,

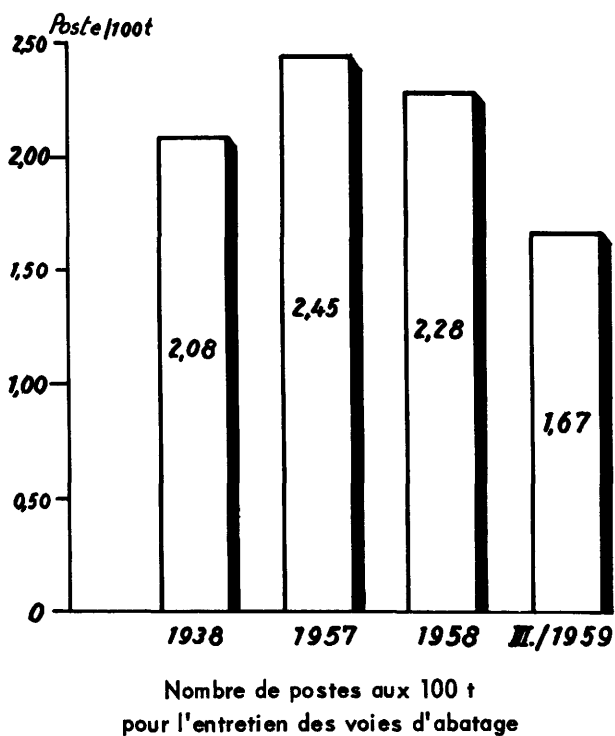
mais de la modifier en vue d'abaisser les prix de revient.

D'autre part, la structure défavorable des travaux du fond se trouve conditionnée par l'abatage par longs fronts. Les tentatives faites pour substituer à l'abatage par long front l'exploitation mécanisée par chambres et piliers, qui donne de si bons résultats aux Etats-Unis, ont été nombreuses, notamment depuis la dernière guerre. Le résultat de ces tentatives, par exemple en Grande-Bretagne et en Sarre, n'a pas été encourageant.

Néanmoins, ces essais devraient être renouvelés et les expériences échangées, car on peut présumer que, même avec de nouveaux perfectionnements et de nouvelles améliorations de l'abatage par grands fronts, on atteindra la limite supérieure du rendement fond par poste et par homme, laquelle est fonction de cette technique même. Dans certaines mines, cette limite sera peut-être de 4,0 tonnes, mais pour la moyenne des mines de la Ruhr elle s'élèvera au maximum à 3,0 t/homme. Ces limites ne pourront en fait être dépassées que si l'on parvient à modifier la technique actuelle de manière que la structure des travaux du fond s'améliore au profit du seul travail productif dans l'abatage du charbon.

#### 215 Entretien des voies d'abatage

Les pressions extrêmement élevées provoquées dans les couches encaissantes en cas d'abatage



par long front, sont l'une des principales raisons pour lesquelles il a fallu encore effectuer au cours

du 3ème trimestre 1959, pour la moyenne des mines de la Ruhr, 1,67 postes aux 100 t pour l'entretien des voies d'abatage et les travers-bancs de sous-étage, contre 2,06 postes en 1938 et 2,28 postes en 1958.

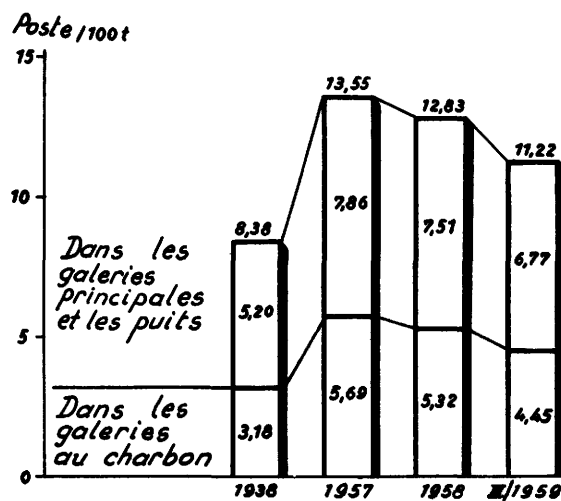
On a quelque espoir que le nombre de postes effectués pour ces travaux qui, jadis, étaient presque exclusivement exécutés par des invalides, mais le sont aujourd'hui de préférence par des mineurs aptes au travail à la tâche, diminuera encore, et cela par exemple grâce à l'ancrage du bas-toit au moyen du nouveau ciment synthétique mis au point en station expérimentale des mines de Kray, ou par un procédé de soutènement comme celui proposé et expérimenté avec des résultats satisfaisants par la firme Usspurwies (voir figure 9).



Fig. 9

#### 216 Transports souterrains

Malgré l'amélioration relevée ces derniers temps, le nombre de postes effectués pour les transports dans les voies d'abatage, les bures, les galeries principales et les puits, est particulièrement peu satisfaisant, par comparaison avec l'avant-guerre :



Nombre de postes aux 100 t pour les transports souterrains dans les mines de la Ruhr

Au cours du 3<sup>ème</sup> trimestre 1959, le nombre de postes effectués pour les opérations relatives à l'ensemble des transports souterrains dépassait encore de 2,84 postes par 100 t, soit près de 34%, celui de 1938, si bien que près de 22% de tous les postes au fond, c'est-à-dire environ 49.300 postes par jour, avaient dû être effectués pour les transports souterrains. A cet égard, la technique des transports, notamment dans les bures, les galeries principales et les puits, a précisément fait de remarquables progrès depuis 1938. Mais, d'autre part, le volume des transports du brut est passé de 15% à plus de 27% du fait de l'accroissement du pourcentage de stériles. En outre, la quantité et le poids des matériaux et produits à transporter, notamment du matériel d'équipement et d'entretien courant des chantiers mécanisés, ont considérablement augmenté.

En vue de diminuer le nombre de postes nécessaires aux transports souterrains, des efforts particuliers sont faits depuis quelque temps pour que, grâce à l'emploi de berlines spéciales et de récipients, les matériaux les plus importants du magasin ou de l'atelier au jour puissent être acheminés sans transbordement jusqu'aux recettes des bures (voir figures 10 et 11). Dans les gale-

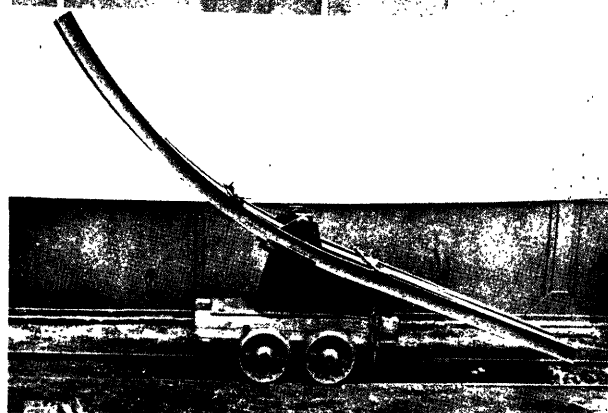


Fig. 10

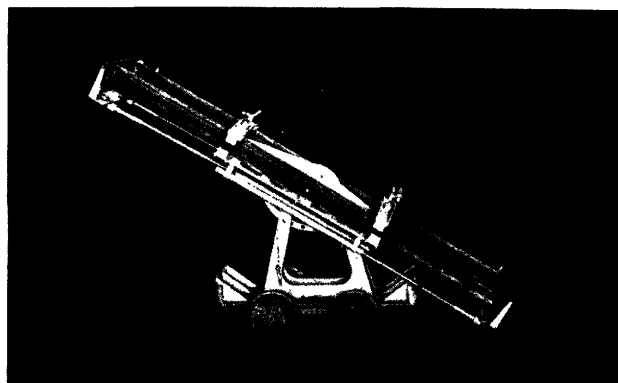


Fig. 11

ries au charbon, ces produits doivent ensuite être transportés jusqu'à la taille, si possible dans leurs récipients, par des convoyeurs à écailles curvilignes ou sur des chariots Diesel (voir figure 12).



Fig. 12

#### 217 Autres postes de dépenses du fond

Pour tous les autres travaux du fond, récapitulés dans le compte "Autres postes de dépenses fond", il a fallu effectuer pendant le 3<sup>ème</sup> trimestre 1959, 4,16 postes aux 100 t au total contre 1,74 postes en 1938. Pour ce qui est de l'augmentation extrêmement nette du nombre de postes effectués pour ces travaux par rapport à l'avant-guerre, il faut néanmoins tenir compte de ce que, par exemple, le nombre des ouvriers de métier employés dans les ateliers du fond a augmenté sensiblement en raison de la mécanisation des chantiers, de même que le nombre des mineurs chargés de tâches de sécurité. Enfin, sont également inscrits à ce compte les apprentis employés dans les quartiers-écoles. Mais ces quartiers n'ont été installés, dans la plupart des sièges d'extraction, qu'après la guerre. La rationalisation de tous ces travaux en vue d'abaisser les frais de main-d'oeuvre est une tâche certes nécessaire, mais assez ingrate, ce problème ne pouvant être résolu que par des mesures d'organisation de portée limitée.

#### 218 Installations de surface

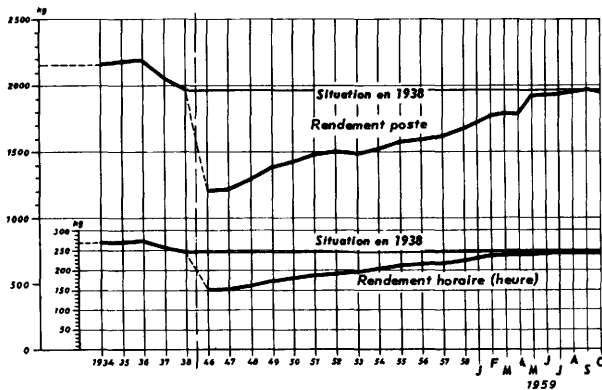
Si le nombre de postes effectués dans les installations de surface a été au cours du 3<sup>ème</sup> trimestre 1959 d'environ 6,40 postes aux 100 t, et a donc dépassé de 1,60 postes, soit de 33%, le nombre correspondant de 1938, la seule raison en est le problème des invalides. Par suite de l'accroissement de la longévité, le nombre des mineurs invalides, devenus inaptes au travail à la tâche, n'a cessé d'augmenter par rapport au nombre des travailleurs à la tâche et ouvriers de métier actifs, et il a, jusqu'ici, été pratiquement impossible dans les charbonnages de la Ruhr de licencier ces invalides, même lorsqu'ils perce-



vaient déjà une rente. Ces mineurs, jadis aptes au travail à la tâche, ne sont souvent âgés que de 40 à 45 ans malgré une ancienneté dans le métier de 20 à 30 années. Pour pouvoir les occuper, il a fallu constamment augmenter le nombre des emplois, et la rationalisation des travaux en question, elle aussi urgente, a été interrompue. Ce n'est que maintenant, alors que les mines peuvent, sous la pression résultant de la crise des débouchés, recommander instamment aux mineurs invalides percevant déjà une rente d'abandonner leur emploi, que les conditions requises pour une rationalisation efficace des travaux du jour se trouvent remplies. Il faut s'attendre à ce que le nombre de postes effectués pour les travaux au jour retombe prochainement au niveau de 1938 et au-dessous.

### 219 Evolution de rendement par homme et par poste et des frais de main-d'oeuvre

L'appréciation de l'évolution actuelle et future du nombre de postes effectués ou du rendement par homme et par poste peut se résumer comme suit :



#### Evolution du rendement par poste et du rendement horaire au fond dans les charbonnages de la Ruhr (kg)

Le rendement fond dans les charbonnages de la Ruhr avait, avec presque 2,2 t, atteint son niveau maximum absolu en 1936. En 1938 on pouvait déjà constater que le rendement par poste avait rétrogradé à 1,97 t par homme par rapport au niveau de 1936; ce recul était lié à l'augmentation simultanée de la production, qui était passée de 107,5 à 127,3 mns de t par an. Après la guerre, le rendement fond de la Ruhr n'est passé que lentement de 1.208 kg en 1946 à 1.614 kg en 1957, dernière année avant la crise des ventes. D'une année à l'autre, le rendement par poste des mineurs de fond n'a augmenté que de 30 à 50 kg, résultat absolument insuffisant, tant du point de vue du taux d'accroissement que du niveau finalement atteint.

Pour éliminer l'effet sur le rendement de la durée du poste qui, dans la Ruhr, a été ramenée

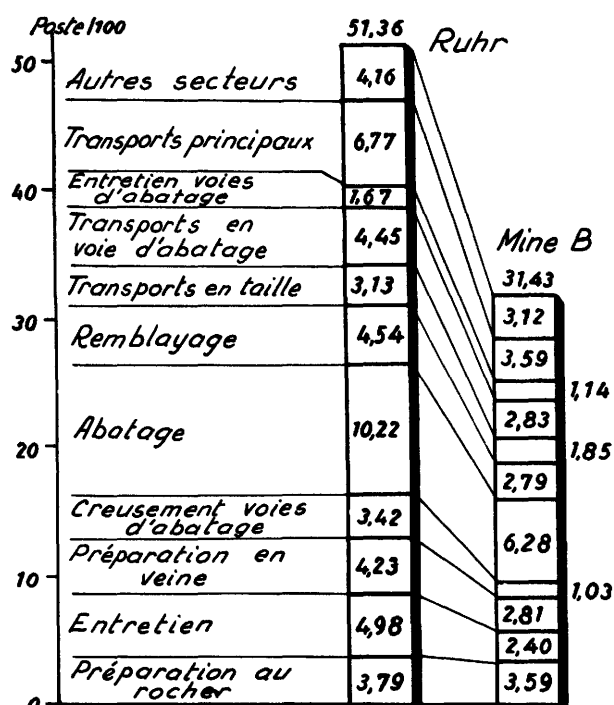
à 7 h 1/2 au fond entre le 1er avril 1953 et le 1er mai 1959, il convient de comparer à l'évolution du rendement par poste l'évolution simultanée du rendement horaire au fond. L'accroissement rapide, vraiment précipité par rapport aux années antérieures, du rendement fond dans les charbonnages de la Ruhr en 1959 (1.947 kg au cours du 3ème trimestre, c'est-à-dire pratiquement le niveau de 1938), a surpris de nombreux observateurs. Cet accroissement apparaît sous un jour légèrement moins favorable si l'on tient compte du fait que si, pendant le 3ème trimestre 1959, le rendement fond par poste dans la Ruhr dépassait de 333 kg, soit 20,6%, celui de 1957, le rendement horaire en revanche ne le dépassait que de 28 kg, soit 11,5%. Il est donc inexact de supposer que les sociétés minières de la Ruhr n'ont été contraintes que par la crise des ventes à dévoiler leur jeu et à mettre en oeuvre leurs réserves de puissance. C'est plutôt que les mesures introduites au cours des années passées pour améliorer la productivité du travail commencent désormais à porter leurs fruits, favorisées, il est vrai, par une meilleure volonté de rendement de la main-d'oeuvre à la vue des stocks de charbon considérables, main-d'oeuvre dont sont en outre éliminés, du fait de l'arrêt des nouveaux embauchages, les éléments les moins expérimentés.

Il ne faut pas non plus négliger l'influence, sur l'évolution du rendement par poste, de la rationalisation dite négative, c'est-à-dire de la limitation de l'exploitation de certaines veines ou de parties de veines particulièrement difficiles. On conçoit que les sociétés minières de la Ruhr n'aient pu se résoudre à une telle mesure tant que le charbon était rare et que la production devait être augmentée à tout prix. D'un autre côté, la renonciation à l'exploitation de veines moins rentables ne va pas sans la perte, le plus souvent définitive, de réserves de charbon pour la reconnaissance desquelles des dépenses assez considérables ont déjà été engagées. Si la rationalisation négative ne s'exprime pas encore dans l'évolution de l'ouverture utile moyenne des veines exploitées dans la Ruhr, qui atteignait 124 cm durant le 3ème trimestre 1959 et était donc aussi forte qu'en 1958 et 1957, les sociétés minières de la Ruhr ont néanmoins, d'après des évaluations prudentes, déjà abandonné définitivement des réserves de charbon de l'ordre de 500 mns à 1,0 milliards de t, dans le cadre de la rationalisation négative.

Sous cet angle, l'évolution antérieure et au cours des derniers mois du rendement fond par poste dans la Ruhr ne présente pas de caractéristiques inhabituelles. Mais, quelle sera l'évolution future du rendement par poste?

Avant d'aborder cette question, il convient de

comparer aux chiffres moyens de l'ensemble des charbonnages de la Ruhr pour le 3ème trimestre de 1959, le nombre de postes effectués par 100 t de production pour les principaux travaux de l'exploitation minière du fond dans le siège d'extraction ayant le rendement par poste le plus élevé du bassin de la Ruhr.



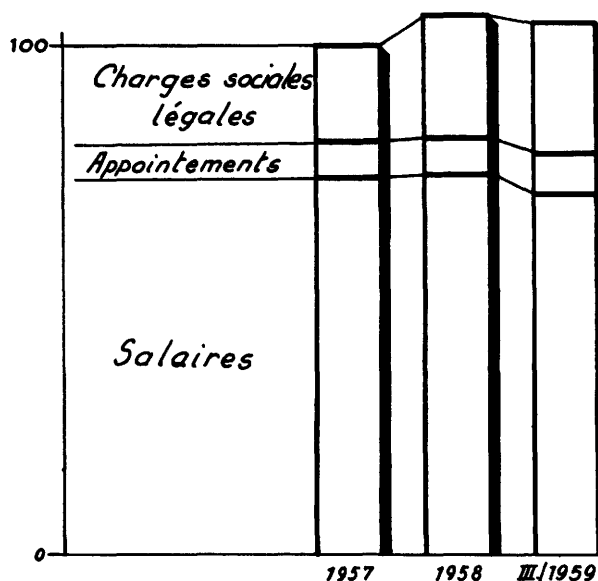
Nombre de postes aux 100 t  
Moyenne de la Ruhr et du siège B -  
3ème trimestre 1959

Dans ce siège qui, avec une extraction journalière de 6.330 t de charbon provenant de veines en plateure d'une puissance moyenne de 133 cm, a atteint pour le 3ème trimestre 1959 un rendement fond par poste de 3.182 kg, le nombre de postes effectués dans tous les travaux du fond et du jour était inférieur, et parfois de beaucoup, à la moyenne de la Ruhr. Le nombre de postes effectués pour les travaux de l'exploitation fond et jour, inférieur au total de 21,15 postes par 100 t à celui de la Ruhr, correspond à une économie de frais de main-d'oeuvre d'environ 8,30 DM/t.

C'est toujours une tâche ingrate que de faire des prévisions sur l'évolution du rendement par poste pour tout un bassin minier. C'est ainsi que en 1956, à Luxembourg, les spécialistes n'ont pu que difficilement s'accorder à estimer que les charbonnages de la Communauté atteindraient d'ici 1975 un rendement fond de 2,0 t par homme et que les charbonnages de la Ruhr parviendraient dans le même temps à un rendement fond de 2,2 t par homme. Toutefois, la situation s'est radicalement modifiée depuis 1956 et, aujourd'hui, on s'attend à ce que les charbonnages de la Ruhr atteignent, dans un avenir prévisible, le rende-

ment fond de 2,2 t considéré, à cette époque, comme un objectif lointain et problématique - si toutefois la situation ne se modifie pas à nouveau.

Afin de déterminer les effets de l'évolution du rendement dans la Ruhr sur les prix de revient, les frais de main-d'oeuvre des années de référence ont été confrontés. Leur transcription sous forme d'indices indique non seulement leur importance proportionnelle mais également permet de suivre leurs variations.



Evolution des frais de main-d'oeuvre dans les mines de la Ruhr

Par suite de charges sociales supplémentaires, notamment en raison de la suppression des crédits que la République fédérale avait accordés du 15/2/1956 au 31/3/1958 à titre de contribution à la rente de la caisse de secours minière (6 1/2%), les frais de main-d'oeuvre ont accusé en 1958 une augmentation de 6,2% par rapport à l'année précédente. Au 3ème trimestre 1959, ils étaient de 1,2% inférieurs à ceux de 1958. L'augmentation du rendement depuis 1958 a donc permis d'éviter le nouvel accroissement à concurrence de 1,29 DM/t des frais de main-d'oeuvre auquel on s'attendait par suite de l'institution au 1er mai 1959 de la semaine de 5 jours.

Si l'on réussit à porter le rendement par poste fond dans la Ruhr à 2,2 t par homme et le rendement total par poste de l'ensemble de la Communauté à 2,0 t, c'est-à-dire à ramener le nombre de postes effectués dans l'exploitation fond et jour des 57,76 postes pour le 3ème trimestre 1959, à 50,0 postes aux 100 t, on obtiendra au niveau actuel des salaires une diminution des coûts globaux de 3,25 à 3,50 DM/t environ. Mais une partie de cette économie sera absorbée par des dépenses supplémentaires pour les 2e et 3e phases de la compensation de salaire pour la semaine de cinq jours, au cours desquelles il devra être payé chaque fois 4 autres postes chômeurs.

220 *Frais de matériel, de fournitures, d'énergie etc.*

Par frais de matériel, de fournitures, d'énergie, etc., on entend les frais de matériel de toute nature, y compris les machines, appareils et matériaux fabriqués dans les propres services et ateliers ou livrés par les fournisseurs, ainsi que les dépenses pour services d'entrepreneurs et pour combustibles et énergie. Les frais de ce genre pour la moyenne de la Ruhr ont en 1957 pratiquement atteint le niveau des frais de main-d'oeuvre.

221 *Combustibles et énergie*

Le poste le plus important des frais de matériel, de fournitures, d'énergie, etc., est constitué par les frais de combustible et d'énergie, qui s'élevaient à 25% en 1957 et à 26,4% pour le 3ème trimestre 1959.

La consommation d'air comprimé, la forme d'énergie somme toute la plus chère, est encore relativement élevée malgré un recul considérable qui l'a fait passer de 372,2 m<sup>3</sup>/t en 1957 à 339,9 m<sup>3</sup>/t au premier trimestre 1959. Cela tient principalement au recours croissant au remblayage pneumatique, qui jusqu'ici était le seul procédé de remblayage mécanisé pouvant se combiner avec l'abatage mécanisé. Si l'on pense que, pour approvisionner en air comprimé un seul grand chantier de remblayage pneumatique, il faut appliquer une puissance de 865 kg, soit 1.200 CV environ à l'arbre du compresseur, si l'on tient compte d'autre part du fait que, du point de vue purement technique, seul le remblayage pneumatique nous empêche d'électrifier complètement nos mines, car tous les autres utilisateurs d'air comprimé pourraient être alimentés par de petits compresseurs de chantier, il faut encourager les essais qui ont pour but d'adapter les remblayeuses fronde actionnées électriquement aux conditions de l'abatage mécanisé.

Mais, d'un autre côté, les prescriptions extrêmement sévères du contrôle des mines sur l'utilisation de l'électricité dans des ouvrages souterrains à risque de grisou rendent plus difficile une réduction efficace de la consommation d'air comprimé. A ce propos, les efforts faits en vue de rendre automatique la détection des accumulations de grisou par la mise au point d'instruments sûrs et à fonctionnement continu devant avertir les ouvriers en cas de danger et interrompre l'arrivée du courant aux endroits dangereux méritent une attention particulière (voir figure 13). Si l'on réussit, en outre, à couper le courant en cas de court-circuit par des interrupteurs appropriés avant qu'un arc électrique puisse se produire et enflammer le grisou, peut-être le service des mi-

nes consentira-t-il à assouplir les dispositions actuellement en vigueur et à couvrir la voie à l'électrification totale de nos sièges d'extraction.

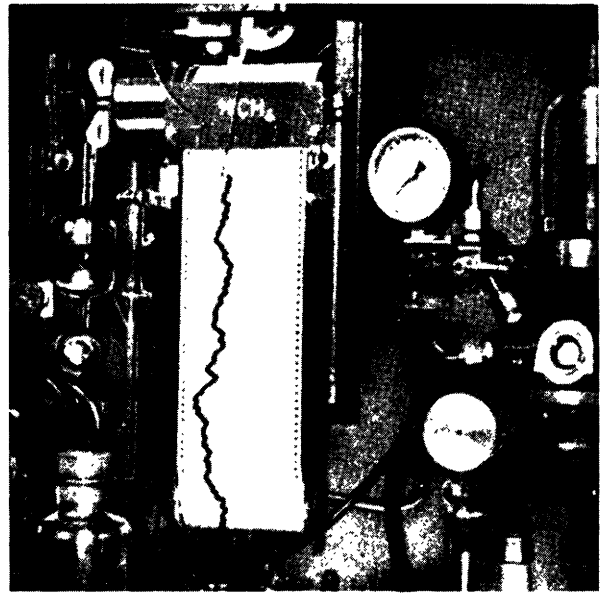


Fig. 13

Malgré les difficultés auxquelles se heurte actuellement l'électrification plus poussée de l'exploitation des mines, certains sièges qui exploitent en plateau ont pu, en éliminant systématiquement toutes les sources de perte, faire tomber la consommation d'air comprimé au fond au-dessous de 140 m<sup>3</sup>/t et réalisent ainsi une économie de frais d'air comprimé de 1,50 DM/t par rapport à la moyenne des mines de la Ruhr.

La consommation totale de courant électrique des sièges d'extraction de la Ruhr est passée de 53,5 kWh/t en 1957 à 59,5 kWh/t au premier trimestre de 1959. Sur cette consommation, l'exploitation fond représente environ 7-8 kWh/t, y compris l'exhaure. Les frais supplémentaires occasionnés par l'augmentation de la consommation de courant électrique sont acceptables, car ils sont en règle générale liés à une diminution de la consommation d'air comprimé et traduisent donc précisément une rationalisation de l'économie énergétique.

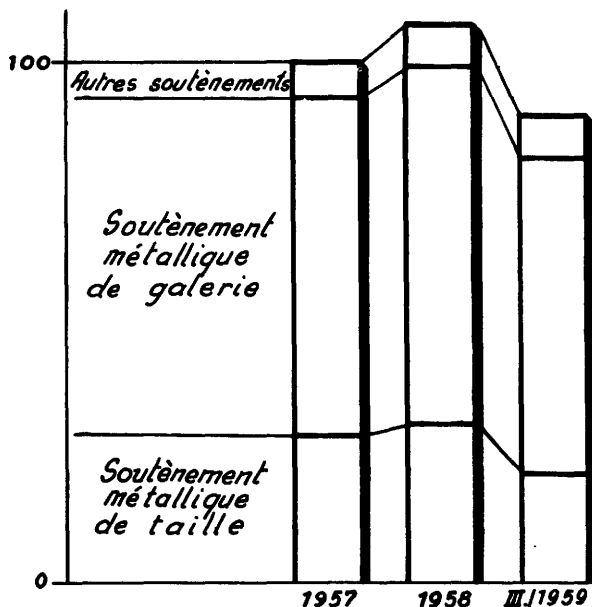
222 *Bois de mine*

La consommation de bois des mines de la Ruhr était encore très élevée en juillet 1959 avec 21,74 m<sup>3</sup>/1.000 t, malgré un recul de 2,82 m<sup>3</sup>/1.000 t par rapport à 1957. A cet égard, les 30% que représente l'exploitation de veines en pente ou en dressant dans l'exploitation totale jouent un rôle important, car le passage au soutènement métallique est très difficile dans ces veines. Néanmoins, les mines qui exploitent des veines en plateau présentent toutes les conditions néces-

saies pour une nouvelle diminution des frais afférents aux bois par un contrôle attentif de la consommation. Dans un des grands sièges d'extraction, un travail minutieux, systématique, poursuivi pendant de longues années, a permis de ramener la consommation de bois à moins de 3,0 m<sup>3</sup>/1.000 t, sans que les frais de soutènement métallique dépassent la moyenne de la Ruhr. Cette mine réalise une économie de bois de mine d'environ 1,55 DM/t par rapport à la moyenne de tous les sièges.

### 223 Soutènements métalliques et autres

Les frais de soutènement métallique, en béton et en maçonnerie en taille et en galerie, ont diminué sensiblement depuis 1957 jusque fin septembre 1959 après un accroissement passager en 1958 :



Evolution des coûts pour le soutènement au fond dans la Ruhr (à l'exclusion du bois)

Particulièrement remarquable est la diminution des dépenses de soutènement métallique en taille. Cette diminution a probablement un rapport avec la réduction du nombre de chantiers d'abatage en exploitation qui a été ramené de 1.950 en 1957 à 1.600 pour le 3ème trimestre 1959 mais on peut aussi la rapprocher des mesures prises en vue d'une meilleure utilisation du matériel de soutènement et d'une réduction des pertes.

Avec l'adoption progressive des étaçons hydrauliques et des piles hydrauliques de soutènement marchant, les frais de soutènement en taille accuseront tout d'abord une nouvelle hausse. Cependant, à ces dépenses supplémentaires correspondent des économies considérables lorsque

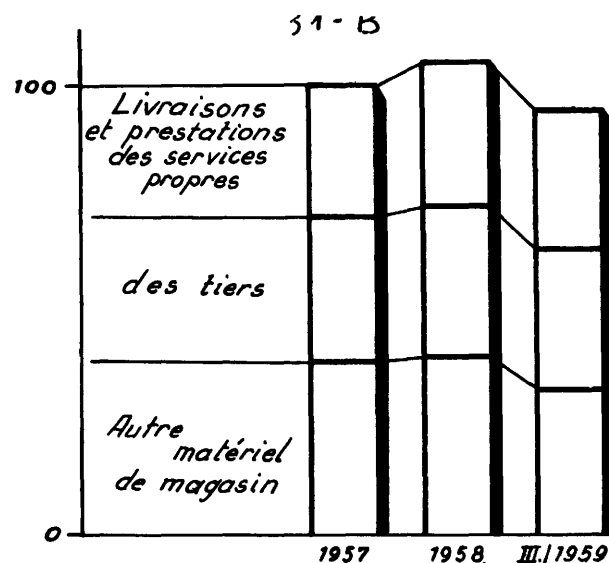
l'utilisation d'étaçons hydrauliques ou de piles de soutènement permet de diminuer le nombre de postes nécessaires en taille et d'augmenter la production par chantier d'abatage.

### 224 Explosifs

Les dépenses d'explosifs n'ont diminué que légèrement, durant la période de référence, probablement en rapport avec la diminution simultanée du nombre de postes nécessaires pour les travaux au rocher, ceux-ci étant passé de 4,73 à 3,79 postes par 100 t de production au cours du 3ème trimestre 1959.

### 225 Magasin, livraisons et services

Dans la présente étude, les dépenses de magasin, ainsi que celles afférentes aux livraisons et services d'entreprises tierces ou d'entreprises appartenant aux mines, doivent être groupées, car le décompte n'est pas fait uniformément dans toutes les sociétés. De même, pour ces dépenses il convient d'observer qu'après une augmentation passagère en 1958, celles-ci se trouvaient, au cours du 3ème trimestre 1959, au-dessous du niveau de 1957, la différence étant de 3,9 %.



Evolution des dépenses pour du matériel, des livraisons et des prestations (Ruhr)

Ces dépenses peuvent également être encore réduites par une concentration des services et un contrôle rigoureux du matériel, mais il est difficile de prévoir dans quelle mesure cela sera possible. Pendant longtemps, en dépit des résultats économiques peu satisfaisants des sièges d'extraction et des sociétés minières, la situation - en particulier la situation du personnel du point de vue psychologique - n'était pas favorable à

l'adoption de mesures énergiques d'économie. Cette condition essentielle au succès de mesures d'économie s'est maintenant modifiée. D'autre part, on ne doit pas négliger le fait que la mécanisation des travaux du fond, qui doit être poursuivie afin d'abaisser les frais de main-d'oeuvre, implique des dépenses supplémentaires en machines, en outillage et en réparations.

### 226 Prestations d'entrepreneurs

Parmi les prestations d'entrepreneurs qui sont à la charge de l'entreprise comme frais de matériel et de fournitures, il faut citer, outre les lampisteries, principalement l'exécution de travaux au rocher au fond, que de nombreux sièges d'extraction confient traditionnellement à des entrepreneurs spéciaux indépendants, cette pratique étant adoptée de plus en plus dans les mines en période de pénurie de main-d'oeuvre. Les dépenses au titre de ces prestations ont diminué. Une réduction serait encore réalisable si les sièges d'extraction faisaient effectuer ces travaux par leur propre main-d'oeuvre, afin d'économiser le bénéfice des entrepreneurs. Cependant, les dépenses faites au titre de ces travaux dépendent principalement, quelles que soient les conditions dans lesquelles ils sont effectués, de l'importance des travaux au rocher nécessaires à l'exploitation qui, comme il a déjà été exposé, ne peuvent être réduits qu'à long terme par un changement du procédé employé pour ouvrir les gisements.

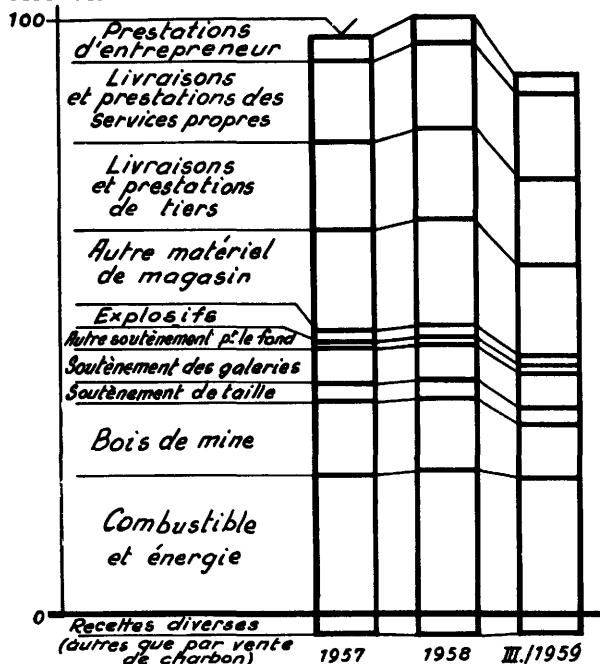
### 227 Recettes diverses (autres que par vente de charbon)

Il convient enfin d'inscrire au crédit du compte "frais de matériel" les recettes d'exploitation résultant, par exemple, de la vente des vapeurs de ferraille ou de machines et d'installations usagées. Une augmentation de ces recettes n'est pas du domaine des possibilités de rationalisation des entreprises.

### 228 Evolution des frais désignés au point 22

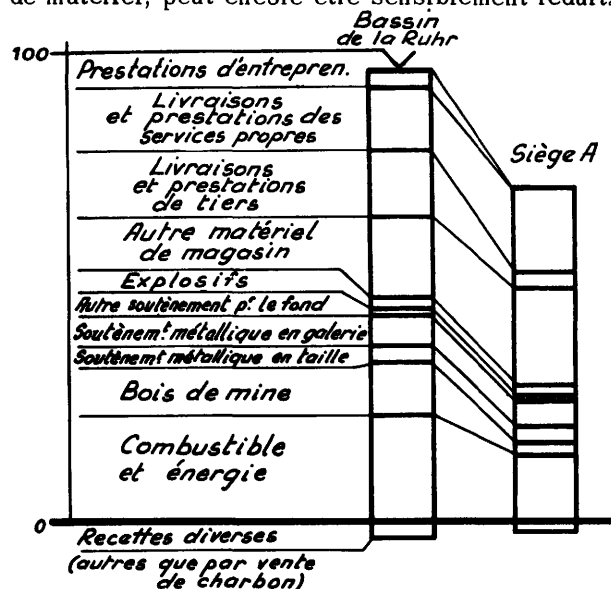
Au total, et compte tenu des recettes d'exploitation, les frais de matériel, de fournitures, etc... pour la moyenne de la Ruhr ont été réduits après une augmentation passagère en 1958, d'environ 7,4% par rapport à la dernière année ayant précédé l'apparition de la crise des débouchés, cela en dépit d'une limitation de la production qui aurait pu, étant donné la part non négligeable de frais fixes que comportent les frais de matériel, faire craindre une certaine augmentation des frais par t de production. La réduction de 7,4% des

frais par rapport à 1957 peut donc être considérée comme une conséquence des mesures de rationalisation et d'économie dont le résultat global n'est exprimé que de façon insuffisante dans l'économie relevée.



Evolution des frais de matériel, de fournitures, d'énergie, etc... dans les mines de la Ruhr (DM/t)

Pour l'appréciation de l'évolution future, il convient, comme il a déjà été indiqué, de tenir compte de deux tendances contraires. D'une part, la mécanisation croissante entrainera une augmentation des frais de machines, de matériel et d'énergie. D'autre part, les mesures de rationalisation, prises dans les entreprises, contrecarreront une tendance à la hausse des frais de matériel. En présence de ces deux tendances contraires, il est difficile de prédire si le niveau atteint au cours du 3ème trimestre de 1959 par les frais de matériel, peut encore être sensiblement réduit.



Comparaison des frais de matériel, de fournitures, etc... entre la Ruhr et le siège d'extraction A pour 1958

L'exemple de l'un des grands sièges d'extraction qui, en 1958, a produit 8.514 t/jour de charbon gras dans les veines en plateure d'une ouverture utile moyenne de 102 cm, peut donner certaines indications sur les possibilités qui existent de réduire les frais de matériel.

Quoiqu'il s'agisse d'un siège d'extraction fortement mécanisé, les frais de matériel de cette installation ont été en 1958 de 25% inférieurs au niveau moyen de la Ruhr.

### 23 Frais généraux d'exploitation

Les frais généraux d'exploitation qui constituent avec les frais de main-d'oeuvre et les dépenses de matériel les frais d'exploitation, comprennent les dépenses au titre des dégâts miniers ainsi que des services techniques et sociaux.

#### 231 Dégâts miniers

Les dépenses résultant de dégâts miniers peuvent être réduites, bien qu'à longue échéance seulement, par exemple en limitant l'abatage des veines ou parties de veines qui, précisément du fait des dégâts de surface que causerait leur exploitation, doivent être considérées comme non rentables.

#### 232 Frais généraux proprement dits

La diminution effective des frais généraux d'exploitation par rapport à la période de référence a donc dû être provoquée par des économies réalisées sur les dépenses au titre des services techniques et sociaux. Il est inutile d'examiner dans la présente étude les possibilités et les limites d'une réduction des dépenses sociales. Il sera revenu dans la suite sur les efforts récemment déployés en vue de réduire les frais administratifs.

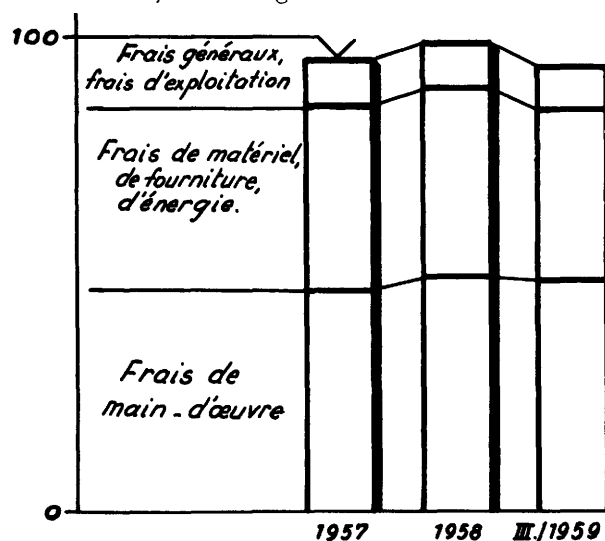
### 24 Evolution des frais d'exploitation

Je me permettrai d'exposer encore, pour conclure, l'évolution des principaux frais par nature depuis le début de la crise :

Par comparaison avec le niveau de 1957, les frais de main-d'oeuvre étaient, au 3ème trimestre de 1959, en dépit d'une amélioration du rendement par poste au fond de 333 kg soit 20,6%, de 5% plus élevés, tandis que les frais de matériel, en revanche, avaient diminué de 7,4% et les frais généraux d'exploitation de 7,3% par rapport à la dernière année ayant précédé le début de la crise des débouchés, de sorte qu'au total, les frais d'exploitation ont diminué de 1,4%.

Le succès réel des mesures de rationalisation

prises depuis cette époque, ne sera toutefois apparent que si l'on élimine les répercussions sur les prix de revient des hausses intervenues dans les salaires, les charges sociales et les frais de



Evolution des frais d'exploitation dans les mines de la Ruhr (DM/t)

matériel ainsi que l'effet du recul de l'activité. Si l'on néglige de faibles augmentations de prix dans le poste des fournitures diverses etc., on a pu compenser des augmentations de frais de main-d'oeuvre de 3,27 DM/t au total, à raison de 1,29 DM/t résultant de l'introduction de la semaine de 5 jours et de 1,98 DM/t dû à l'augmentation des charges sociales légales.

Si l'on fixe en outre à environ 2 DM/t l'augmentation de coût provoquée par la limitation de 10% de l'extraction, l'économie réelle de coût obtenue grâce aux mesures prises dans la période considérée en ce qui concerne l'exploitation, s'élève à 12,1%. Ce calcul approximatif donne une idée approchée de la mesure dans laquelle des efforts de rationalisation dans l'exploitation ont été affectés par des facteurs extérieurs à l'exploitation (recul des ventes, majoration des salaires, etc.). Si l'on considère l'évolution des années antérieures, on constate, d'après la stabilité de la tendance, certains facteurs ne relevant pas de l'exploitation, qui demanderont aux charbonnages de la Ruhr de nouveaux efforts pour demeurer concurrentiels et maintenir la production qui peut encore être écoulee aux prix actuels.

### 3 Possibilités de rationalisation de l'exploitation et de l'administration

On examinera dans leur rapport quelques-unes des possibilités de rationalisation qui se repercutent en même temps sur certains ou sur la totalité des postes de dépenses par sections examinés jusqu'ici et sur les différentes charges par nature.

### 31 Concentration de l'exploitation

La mesure la plus importante de rationalisation au fond et qui promet en même temps de donner les meilleurs résultats économiques est la concentration de l'exploitation, c'est-à-dire la concentration de tous les travaux sur quelques chantiers pourvus d'un personnel nombreux et équipés de machines et d'outillage à haut rendement.

#### 311 Travaux préparatoires au rocher et au charbon

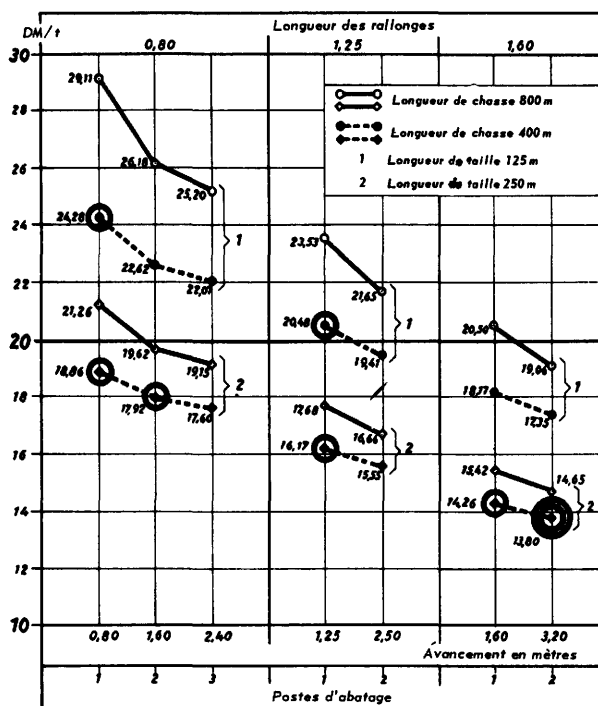
Lorsqu'il s'agit de chantiers de travaux préparatoires au rocher, je puis me reporter aux enquêtes faites par Rauschenbach en 1958. D'après ces enquêtes, on peut, par exemple, réaliser sur le creusement des galeries au rocher une économie de 11,83 DM/m<sup>3</sup> lorsque, grâce à l'utilisation des chargeuses automatiques et des chariots porte-perforatrices, l'avancement journalier passe de 0,91 à 3,02 m et que simultanément le cubage abattu par poste est porté de 1,44 à 3,09 m<sup>3</sup>/homme. Pour un travers-bancs de 15 m<sup>2</sup> de section transversale, cela correspond à une économie de 177,60 DM/m, laquelle peut encore être accrue d'environ 40 DM/m par des économies réalisées sur la ventilation secondaire. Dans les chantiers à haut rendement où l'avancement journalier est de 10 m et le cube abattu de 5 m<sup>3</sup>/homme, ces économies atteignent plus de 300 DM/m.

Un calcul approprié montre que la mécanisation et l'accélération de l'avancement lors du creusement de galeries en veine permet d'économiser 25 à 50 DM/m. De telles économies ne sont cependant possibles que dans les voies de traçage creusées pour les tailles exploitées en rabattant car, dans les tailles chassantes, il n'est pas opportun de creuser les galeries en veine plus vite que n'avance l'abatage dans la taille, à cause de l'onde de pression précédent la taille. D'autre part, il faudrait pour cela renoncer à utiliser, pour les épis de galerie, les stériles provenant du coupage de la voie. En dehors du fait que, d'après les résultats de tous les essais effectués jusqu'à présent, ce travail ne peut être mécanisé de façon rentable, il constitue un goulot d'étranglement s'opposant à l'accélération de l'avancement journalier.

#### 312 Abatage

La concentration des chantiers pour l'abatage a une influence très nette sur les prix de revient obtenus dans nos sièges d'extraction. Cette influence ressort très nettement d'études qu'Andersheggen a effectuées en 1953<sup>3)</sup> qui indiquent l'influence dans l'abatage d'une veine en plateau

de 1,20 m de puissance avec le rabot à charbon et foudroyage d'une part, l'influence de la prolongation de la relevée et, d'autre part, de l'accélération de l'avancement du front de taille par jour et par poste sur le prix de revient par quartier, c'est-à-dire sur le coût jusqu'au point de chargement dans le travers-bancs. (Les résultats ont été mis à jour, pour la présente étude, par un calcul d'indices, en raison des hausses de salaires et du prix des matériels intervenus depuis lors).



Prix de revient par quartier en fonction des dimensions du chantier

Les calculs ont révélé que, lorsque la longueur de la taille est portée de 125 à 250 m, toutes autres conditions demeurant identiques, et que la production journalière est ainsi doublée, le prix de revient par quartier diminue de 4,31 DM/t. Cette économie de coût s'explique par le fait que, si l'on prolonge la relevée, les dépenses nécessaires pour le creusement et l'entretien des voies d'abatage se répartissent sur une réserve de charbon plus importante qui est mise en exploitation par ces voies, et que les convoyeurs et le personnel affecté à ceux-ci doivent assurer le transport d'un tonnage double.

De plus, il est apparu notamment que, dans une taille de 250 m de longueur, si l'abatage du charbon s'effectue en deux postes, une augmentation de l'avancement journalier du front de taille de 1,60 m à 3,20 m permet d'abaisser le prix de revient du quartier de 4,12 DM/t.

Enfin, on a démontré par ces calculs que c'est l'avancement obtenu par poste qui a l'influence

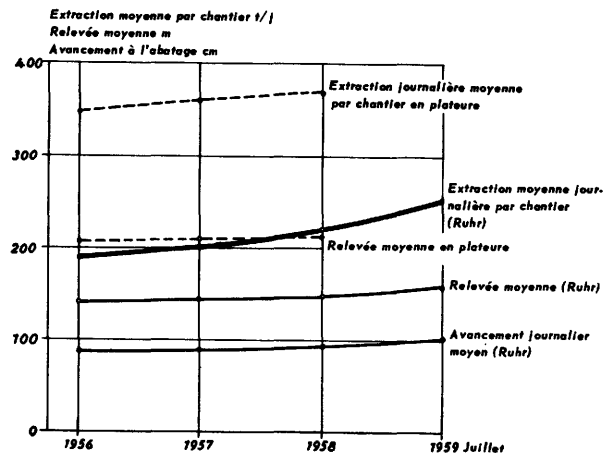
relativement la plus grande sur le prix de revient du quartier.

Dans une taille de 250 m de longueur, avec abatage à un poste, l'augmentation de l'avancement journalier de 0,80 m à 1,60 m correspond à une économie de coût de 4,60 DM/t.

Les valeurs extrêmes des prix de revient par quartier se situent, dans l'exemple choisi, à 24,28 DM/t pour une taille de 125 m de longueur et un avancement du front de taille de 0,80 m/jour avec exploitation à un poste d'une part, et à 13,80 DM/t pour une taille de 250 m de longueur et un avancement de 3,20 m/jour avec abatage à deux postes d'autre part. La comparaison de ces valeurs extrêmes, qui fait apparaître comme possible une diminution des prix de revient par quartier de 10,48 DM/t, soit 43%, représente la marge extrême des résultats économiques pouvant être obtenus par des mesures de concentration de l'exploitation. En réalité, cette marge est plus restreinte, car dans l'exploitation pratique, on n'atteint généralement ni les valeurs extrêmes inférieures, ni les valeurs extrêmes supérieures. Cette marge demeure cependant suffisante pour nous inciter à faire des efforts particuliers, en vue de concentrer les chantiers d'abatage, surtout si l'on tient compte des incidences indirectes, difficilement calculables, de la concentration de l'abatage sur les prix de revient, par exemple des incidences de cette concentration sur les dimensions nécessaires des ouvrages souterrains ou sur les frais de roulage dans les galeries principales et les frais d'aéragé.

L'opinion selon laquelle la concentration poussée de l'exploitation est limitée étroitement par l'augmentation de l'avancement à l'abatage parce que la méthode de creusement des voies d'abatage en chassant, habituellement adoptée dans la Ruhr, constitue un goulot d'étranglement pour la progression de l'abatage, doit être combattue. En effet, de nombreux exemples montrent que, même dans des veines de faible puissance, on peut obtenir des avancements de 3 à 4 m par jour en chassant, même sans mécanisation de la taille, dans la mesure où l'on renonce à amener les pierres du coupage dans les épis de remblais des voies.

De 1956 à juillet 1959, avec une puissance de veine pratiquement inchangée pour la moyenne de tous les chantiers, la relevée des tailles a passé de 141 à 159 m, l'avancement journalier de 0,87 à 1,02 m et la production journalière moyenne par chantier de 190 à 254 t, ce qui montre que certains progrès ont été réalisés dans la Ruhr sur la voie d'une concentration des chantiers d'abatage au cours des dernières années:



Evolution de l'avancement à l'abatage de la relevée et de l'extraction par chantier

Pour juger du niveau absolu de ces chiffres, il convient de tenir compte du fait que la moyenne de la Ruhr relative à la relevée et à la production journalière par chantier est réduite d'une manière non négligeable par les 30% de la production provenant de veines inclinées ou en dressant. Dans les seuls chantiers en plateau, la relevée moyenne des tailles est passée de 1956 à 1958 de 207 m à 213 m, tandis que la production par passait de 346 à 369 t/jour.

Un siège de la rive gauche du Rhin a obtenu le plus grand avancement en taille avec 205 cm par jour en juillet 1959 et un siège de la rive droite du Rhin inférieur a obtenu l'extraction la plus élevée par chantier avec 695 tonnes par jour.

### 32 Transport du charbon, des pierres et des matériaux

De l'avis d'ingénieurs des mines américains, l'industrie minière pose surtout un problème de transport. En dépit des différences de méthodes d'abatage, cela est tout particulièrement le cas pour les sièges d'extraction de la Ruhr où, par comparaison avec les mines américaines, de plus grandes quantités de stériles mêlés au charbon brut ou provenant des chantiers au rocher doivent être transportées jusqu'au puits pour être ramenées ensuite dans les chantiers de remblayage, ainsi que de plus grandes quantités et des poids plus importants de matériel, notamment de matériel de soutènement. Hoevens a calculé en 1957 que, pour extraire 33 t de charbon, il fallait transporter une tonne rien que de matériel et que ce transport occupait à lui seul un ouvrier. Dans un siège d'extraction d'une production journalière de 8.500 t, dont 50% provenant d'exploitations avec remblayage complet, la production brute comportant



30 % de stériles, il est nécessaire de transporter journellement 15 à 17.000 tonnes de charbon brut, de stériles et de matériel sur des distances allant de 3,5 à 4 km. Il n'est donc pas étonnant que, dans nos sièges d'extraction, il soit encore impossible d'utiliser pleinement la capacité des chantiers d'abatage, du fait de temps d'attente résultant des déficiences du roulage dans les galeries principales ou du transport dans les puits.

En dehors de l'emploi des moyens techniques déjà mentionnés pour réduire la main-d'oeuvre nécessaire au roulage, afin d'éviter les manutentions multiples des matériaux - courantes jusqu'à présent - au cours du transport entre l'entrepôt du jour et la taille, il existe d'autres possibilités de rationalisation qui consistent dans des mesures d'ordre technique et une organisation de l'ensemble des transports jour et fond.

Il s'agit avant tout d'éliminer les goulots d'étranglement qui se produisent pour le transport dans les puits et perturbent souvent le roulage dans les galeries principales et dont les effets se font même sentir jusqu'aux chantiers d'abatage. On peut y parvenir en répartissant les tâches entre les différents puits d'un même siège d'extraction, en vue d'aménager au mieux les différentes installations d'extraction pour leur tâche particulière. C'est ainsi, par exemple, que l'on est parvenu, en épuisant toutes les possibilités techniques, à porter la capacité d'extraction d'un puits de 6,10 m de diamètre, équipé de deux skips pour l'extraction à partir de 600 m de profondeur, à 1.500 t/h, soit 24.000 t pour 16 heures par jour.

Si une répartition des fonctions entre les puits est difficile ou possible du fait des cordées principales, au début et à la fin des postes normaux, le système des cordées intermédiaires qui se sont révélées indispensables, surtout dans les chantiers mécanisés, devrait être étendu et généralisé. A cet effet, il est nécessaire, entre autres, d'accrocher à chaque locomotive de fond une ou plusieurs voitures à personnel. Le passage de la cordée principale à des cordées intermédiaires régulières, réparties sur toute la journée, présente en outre l'avantage de soulager le transport dans les galeries principales où, selon les prescriptions de notre service des mines, le transport du charbon et des stériles doit être interrompu pendant tout le temps où les trains de personnel circulent entre le puits et les chantiers d'abatage, au début et à la fin du travail normal. De même, cela soulagerait le bureau de pointage, les guichets, les bains-douches et faciliterait même la circulation puisque les cordées principales seraient progressivement supprimées. Les remarques pour les puits principaux sont également applicables aux bures.

Au nombre des possibilités de rationalisation des transports, il faut citer également un réaménagement de roulage principal au fond, sur le modèle des chemins de fer, tant en ce qui concerne les installations techniques que l'organisation. Ceci permettrait d'obtenir que les berlines utilisées pour le transport du charbon fassent journellement 5 à 6 fois le trajet entre le puits et le point de chargement, même sur des parcours moyens de 3 à 4 km de longueur (voir figures 14 et 15).

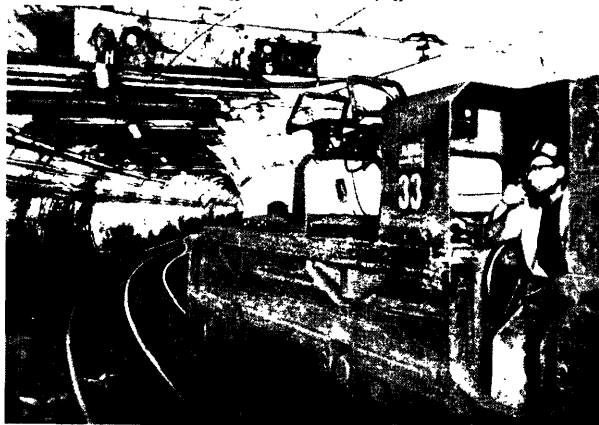


Fig. 14

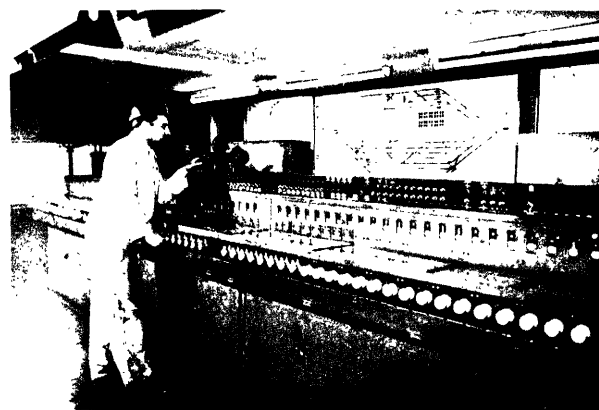


Fig. 15

Enfin, il faut encore souligner les vastes possibilités qui existent de mécaniser les transports du jour, sur le modèle d'autres industries, en utilisant des bennes preneuses, des gerbeuses et des chariots élévateurs à fourche; ces transports pourraient aussi être rationalisés davantage par l'adoption d'un système sans rails, chariots électriques ou camions (voir figure 16).

Les nouveaux treuils de pose et dépose des câbles qui peuvent être amenés d'un puits à l'autre sont particulièrement avantageux et économiques au point de vue temps et main-d'oeuvre pour le remplacement des câbles dans les installations d'extraction multicâbles (voir figure 17).

Du point de vue de l'organisation, il semble opportun de confier la direction et la surveillance des transports au jour et au fond chacun à un chef des transports spécialement formé à cet effet, qui dépend directement du chef de l'exploitation

et indépendant des autres services de surveillance. La planification et l'étude de nouvelles installations de transport devraient être confiées à un ingénieur spécialisé.

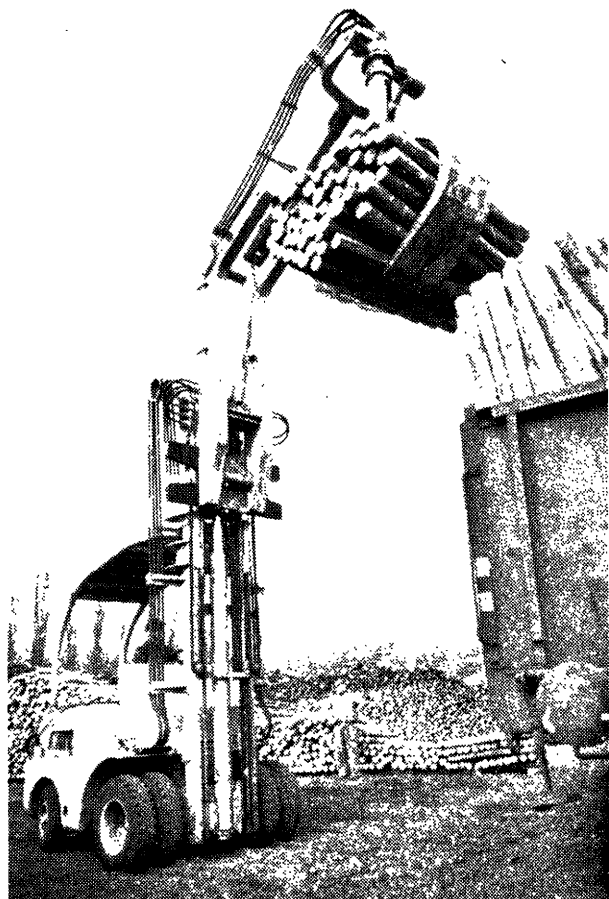


Fig. 16

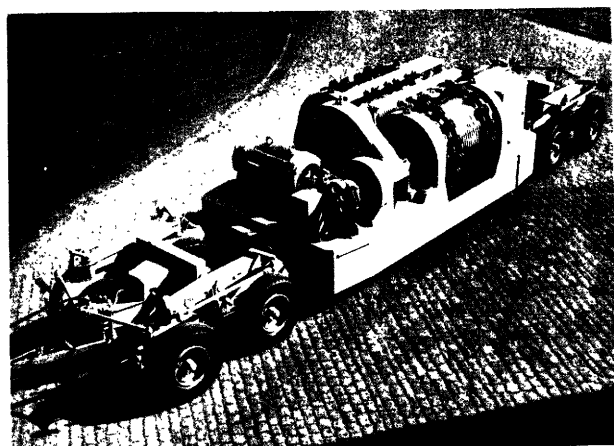


Fig. 17

### 33 Rationalisation de la production d'énergie

Les sociétés minières de la Ruhr et même, en partie, les sièges d'extraction individuels assuraient autrefois par leurs propres moyens, leur approvisionnement en énergie notamment en courant électrique, et étaient ainsi contraints à l'austérité du fait que le monopole de voirie détenu par les entreprises publiques de distribution em-

pêchait les sièges d'extraction voisins ou même de toute la Ruhr d'avoir une économie énergétique intégrée. Pour cette raison, presque tous les sièges d'extraction disposaient d'installations de chaudières qui leur étaient propres, alimentées en combustibles de qualité inférieure, tels que mixtes définitifs, en vue de la production de la vapeur nécessaire pour les machines d'extraction, le chauffage et les cokeries, ainsi que pour la production d'énergie dans les turbo-compresseurs et les turbo-générateurs. Les installations de chaudières et les turbo-générateurs qu'elles alimentaient en vapeur étaient, en règle générale, de capacité relativement réduite, parce qu'elles n'avaient été étudiées qu'en fonction des besoins propres; aussi leur fonctionnement n'était-il pas très économique.

Ce n'est qu'à partir de 1950, époque à laquelle la Communauté intégrée des mines de la Ruhr a conclu avec les entreprises publiques de distribution un accord permettant les livraisons réciproques de courant entre tous les sièges d'extraction de la Ruhr et en outre les livraisons au réseau public, que la production et l'utilisation de l'énergie dans les sièges d'extraction ont pu être rationalisées avec succès. Nombre d'installations de faible capacité et peu économiques ont été arrêtées depuis, et certaines d'entre elles ont fait place à des installations plus importantes et de conception moderne; les installations de secours, nécessaires auparavant, ont pu être supprimées. La rationalisation exemplaire de l'économie énergétique que l'une de nos grandes sociétés charbonnières a réalisée, dans les divers sièges d'extraction par une intégration soigneusement étudiée de la production d'énergie, a eu pour résultat que l'auto-consommation des mines en ce qui concerne les combustibles qui, pour la moyenne de la Ruhr, représente environ 8% de la production, a pu être abaissée à moins de 5%. Au siège d'extraction le mieux organisé de cette société, l'auto-consommation ne représente que 2,8 à 2,9% de la production.

On ne s'entendra pas ici sur les grandes centrales que de nombreuses sociétés charbonnières de la Ruhr ont construites depuis la guerre, car ces centrales servent moins à rationaliser la consommation d'énergie qu'à assurer l'écoulement de catégories et de sortes de charbon difficilement vendables. Il serait toutefois logique que les autres sociétés charbonnières se fassent approvisionner en courant bon marché par ces grandes centrales et qu'elles arrêtent leurs propres installations de faible capacité. D'un autre côté, tous les sièges d'extraction produisent des combustibles de qualité inférieure non vendables qui

ne sauraient être encore grevés de frais de transport et que l'on est de ce fait obligé de brûler sur place, c'est-à-dire dans des installations de chaudières de faible capacité et peu économiques. La solution de ce problème par une rationalisation radicale et efficace de l'ensemble de la production énergétique n'est pas encore en vue.

### 34 Surveillance de la marche de l'exploitation au fond (voir figure 18).

Ayant constaté que les incidents de l'exploitation se produisant en certains points très dispersés dans les ouvrages souterrains ne sont souvent pas signalés en temps opportun, ce qui entraîne des pertes de temps et des temps d'attente, on a été amené à doter divers sièges d'extraction des moyens de la technique moderne des communications, afin de pouvoir surveiller la marche de l'exploitation à partir d'un poste central installé au fond ou au jour. A l'occasion de la Journée du Mineur qui s'est tenue à Essen le 29 octobre 1959, M. Bellingrodt a fait un exposé détaillé sur l'aménagement de tels postes de contrôle minier ainsi que sur l'application de la technique des télécommunications et de la commande à distance dans les charbonnages en général. On se bornera ici à souligner que les postes de contrôle minier devraient à l'avenir assurer également à partir d'un point central une surveillance continue du dégagement du grisou dans les différents quartiers, cela dès que des appareils de mesures appropriés auront été mis au point. Ce système permettra de faire l'économie du contrôle très onéreux et pas toujours sûr, exigé par les autorités minières et effectué dans les divers chantiers par le personnel chargé de la surveillance de la ventilation.

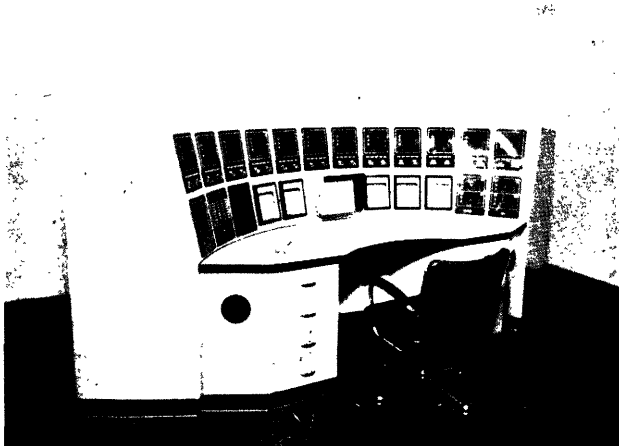


Fig. 18

### 35 Etudes des cycles de travail

Depuis que l'aversion des mineurs à l'égard du chronométrage et des chronomètres a pu être surmontée, l'analyse des cycles de travail dans les divers chantiers au moyen d'études des temps

et des tâches permettant de déceler les causes des incidents et des pertes de temps ainsi que les défauts de l'organisation technique, est devenue un moyen indispensable et sûr pour la découverte de nouvelles possibilités de rationalisation. Mais les études des cycles de travail permettent aussi de connaître le résultat des mesures de rationalisation, et viennent ainsi compléter utilement les calculs ordinaires de rentabilité qui, souvent, sont très ardues et peu sûrs.

### 36 Calculs de rentabilité

Le problème des calculs de rentabilité réside notamment dans le fait que, par exemple, pour la détermination du prix de revient de l'exploitation de diverses veines en vue d'en comparer l'exploitabilité, on calcule la production sur la base du nombre de berlines chargées, sans tenir compte de leur contenu ni de la teneur en stériles du tout-venant.

Les calculs de ce genre négligent également les variations de recettes qui peuvent être obtenues des différentes catégories et sortes lors de la vente de charbons provenant de diverses veines ou parties de veines. Dans une étude parue en 1947, M. Schmitz a attiré l'attention sur ces divers rapports en déterminant la rentabilité de différentes veines de charbons flambants à gaz à partir des recettes et des prix de revient corrigés des veines :

CALCUL DE LA RENTABILITE  
DES VEINES (Schmitz) RM/t

	Veine M	Veine B	Ecart M - B
Prix de revient des veines par berline	7,67	6,54	+1,13
Prix de revient des veines × t de prod. nt.	17,63	12,43	+5,20
Recettes des veines × t de prod. nette	12,55	14,11	-1,56
Rentabilité des veines par t de prod. nette	-5,08	+1,68	-6,76

Quand on détermine la production sur la base du contenu des berlines, on trouve entre les prix de revient des veines M et B un écart relativement réduit, s'élevant à 1,13 RM/t, alors que cet écart atteint 6,76 RM/t si l'on tient compte de la diversité de la teneur en pierres et des recettes, et c'est ce dernier chiffre qui constitue le critère approprié pour la comparaison de la rentabilité des veines. Il convient plus que jamais à l'heure actuelle d'éliminer des calculs de rentabilité les erreurs résultant de la détermination de la production d'après le contenu des berlines, cela surtout avant que l'on ne s'engage dans la voie de la rationalisation négative.

Le mode de calcul de la rentabilité des veines que propose M. Schmitz est encore susceptible d'être développé et complété, et permettra d'aboutir finalement à l'adoption, dans les mines, du "précalcul" et du "post-calcul", couramment utilisés dans l'industrie de transformation. Un tel système de précalcul et de post-calcul consisterait, dans les mines, à calculer au préalable les frais découlant de la reconnaissance et de l'exploitation des diverses veines ou parties de veine, y compris le déboisement, et à comparer ultérieurement le coût ainsi calculé avec le prix de revient effectif. Jusqu'à présent, un tel précalcul du prix de revient de l'exploitation et de la rentabilité d'une veine était rendu difficile par l'incidence, dont l'évaluation ne pouvait être que très approximative, qu'ont sur le prix de revient la composition de la veine et des roches encaissantes, ainsi que la volonté et la capacité de travail des mineurs. La mécanisation des opérations en taille et le passage à l'exploitation par rabatage réduisent, dans bien des cas, cette incertitude à tel point qu'un précalcul apparaît non seulement possible mais encore utile et efficace. Le précalcul, et en particulier le post-calcul, nécessitent cependant, d'après l'exemple donné par l'un de nos sièges d'extraction, l'affectation à chaque ouvrage souterrain d'une section spéciale dans laquelle sont comptabilisées toutes les dépenses, depuis le début des travaux dans ce chantier jusqu'au désameusement final. L'adoption d'un numérotage approprié des ouvrages souterrains et des chantiers permet de procéder au calcul et à l'exploitation des écritures à l'aide des machines courantes à cartes perforées. Il n'est pas douteux qu'un précalcul et un post-calcul convenables seraient d'un secours précieux pour la gestion de l'entreprise et la conduite de l'exploitation.

### 37 Etudes comparées des procédés techniques - "Operational Research"

Le dépouillement au moyen de calculatrices électroniques selon la méthode de l' "Operational Research" ou par l'étude comparée des procédés techniques, des données concernant l'exploitation et résultant notamment des études des cycles de travail et des études des temps, ainsi que du calcul de la rentabilité permet de trouver des solutions optima pour la planification ou la rationalisation techniques. Les études comparées des procédés techniques comptent donc également parmi les mesures grâce auxquelles les houillères de la Ruhr espèrent pouvoir améliorer leurs résultats. Les machines analogiques ont, en général, rendu de bons services pour la solution des problèmes techniques concernant les courants, surtout dans le domaine de la ventilation et du calcul des ré-

seaux de distribution; depuis peu, plusieurs grosses sociétés minières ont recours, pour la solution des problèmes de planification et d'organisation techniques, aux calculatrices numériques dont le rendement est plus élevé (voir figure 19).

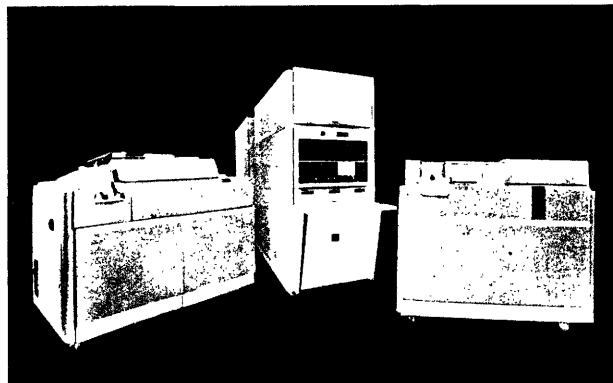


Fig. 19

La programmation des problèmes de ce genre constitue certes une tâche relativement difficile, qu'il convient généralement de confier à un mathématicien, mais le programme d'après lequel la calculatrice électronique doit travailler étant une fois élaboré pour une catégorie de problèmes déterminés, on peut effectuer les calculs analogues pour tous les sièges d'extraction. Selon un exemple cité par M. Wawersik (7) dans une conférence tenue en mars dernier, la société à laquelle il appartient a calculé tout d'abord par la méthode de l'approximation graphique qu'il fallait, pour le transport dans les galeries principales d'un nouvel étage d'exploitation, 360 grandes berlines et 4 locomotives d'une valeur totale de 1,9 mn de DM. Le calcul électronique aboutit par cont à un besoin optimum de 5 locomotives et de 28 berlines d'une valeur totale de 1,6 mn de DM, soit 300.000 DM de moins que le montant ayant résulté du calcul par approximation.

A l'heure actuelle, on procède notamment à la programmation des problèmes énumérés ci-après, dont la solution apportera une contribution importante à la rationalisation de nos entreprises :

Climat optimum au fond pour tous les chantiers d'un siège d'extraction,

Hauteurs d'étage optima pour les diverses conditions stratigraphiques,

Taux de défrètement optimum en égard aux stocks,

Plans optima d'exploitation compte tenu des divers facteurs de coûts et de recettes ainsi que des stocks.

Les grandes calculatrices électroniques nécessaires pour la solution de ces problèmes per-

mettent d'effectuer également d'autres calculs, par exemple dans le domaine de la géométrie souterraine et de la préparation. Pour autant que je sache, la direction générale des Charbonnages de France avait même, à l'époque de la pénurie de charbon et des frets maritimes élevés, fait calculer par une machine électronique fonctionnant suivant un programme les quantités optima de charbon à importer des Etats-Unis, compte tenu de toutes les autres possibilités d'approvisionnement, et cela, comme nous le savons aujourd'hui, avec un excellent résultat.

### 38 Direction technique et administrative

J'en arrive ainsi à un autre domaine où nous déployons des efforts de rationalisation, à savoir celui de la direction et de l'administration de notre exploitation minière. Lors d'une conférence tenue en mars dernier, M. Elbrächter (8) avait fait savoir que, dans la période comprise entre 1951 et 1958, le nombre des salariés des charbonnages de la Ruhr avait augmenté de 7,8 %, alors que celui des employés techniques et administratifs s'était accru de près de 36 %, de sorte que l'on compte actuellement, sur 100 salariés, 10 employés dont 6 techniques et 4 administratifs.

#### 381 Surveillance technique

On admet souvent que la mécanisation au fond entraîne, ou plutôt nécessite, un accroissement considérable des employés contractuels et des employés de direction. Les chiffres que je vais mentionner, et que j'ai empruntés à une thèse traitant de l'influence de la mécanisation sur la structure et le nombre des agents de maîtrise au fond, démontrent que cette hypothèse n'est exacte que dans certaines conditions. Cette étude compare, entre autres, le nombre d'agents de maîtrise nécessaires dans trois sièges d'extraction présentant des degrés différents de mécanisation, pour assurer une production de 10.000 t/jour.

#### AGENTS DE MAITRISE AU FOND

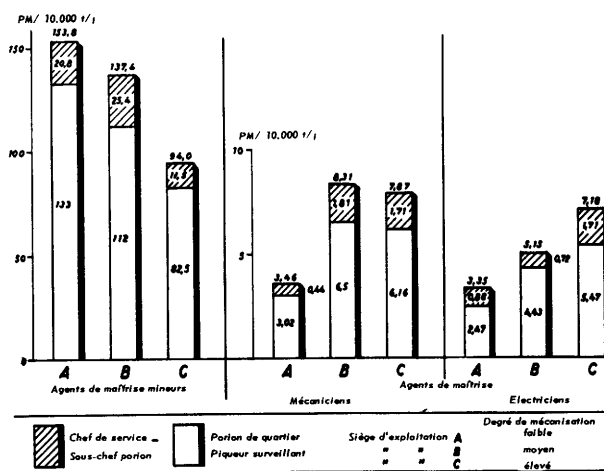
Nombre par 10.000 t/jour

	Siège d'extraction		
	A	B	C
Employés de direct.	35	49	30
Employés conventionnels	192	284	189
TOTAL	227	333	219

La mine C, à mécanisation poussée, occupe à la fois moins d'employés de direction et d'em-

ployés conventionnels que la mine B, à mécanisation moyenne et que la mine A peu mécanisée, exploitant un gisement en dressant. Cela tient surtout au fait que, grâce à une bonne concentration technique, la mine C produit journalièrement, par chantier d'abatage, deux fois plus de charbon que la mine A et trois fois plus que la mine B.

Néanmoins, ces chiffres ne traduisent pas les différences de structure de la surveillance technique. Le siège C, à mécanisation poussée, compte un effectif relativement plus considérable d'agents de maîtrise électriciens et mécaniciens que les mines A et B. Il s'ensuit un déplacement de la responsabilité technique, circonstance dont la mine C a tenu compte dans l'organisation de la surveillance technique au fond.

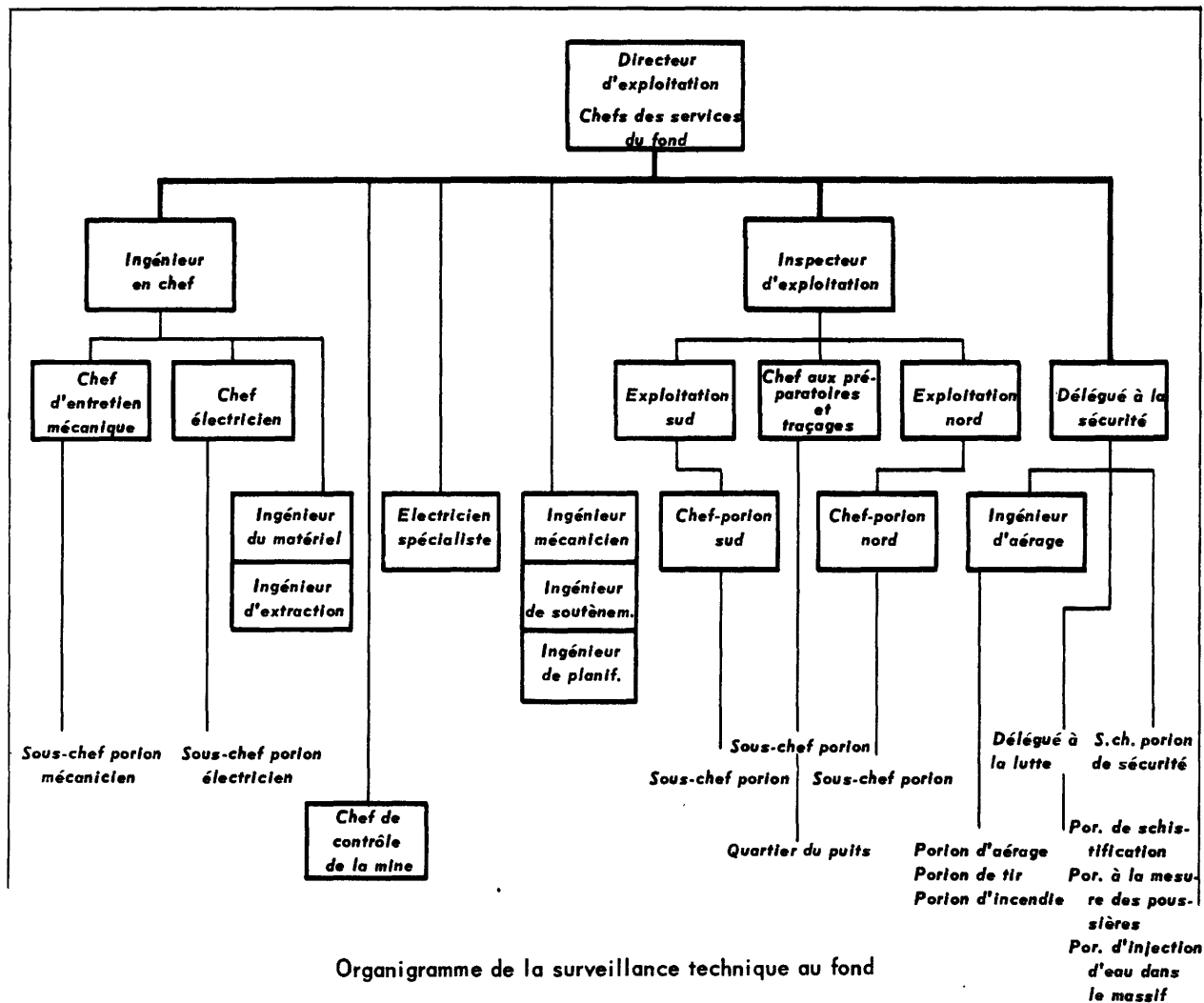


Organigramme de la surveillance technique au fond, mine C

Placés sous les ordres du directeur de l'exploitation, qui assume la responsabilité générale, notamment à l'égard des autorités minières, et qui remplit les fonctions de chef d'exploitation au sens des règlements miniers, il y a, outre quelques ingénieurs d'exploitation, 3 catégories d'employés, groupées en colonnes juxtaposées, comprenant les agents de maîtrise électriciens et mécaniciens, le personnel de surveillance et les préposés à la sécurité. Si l'on considère le degré élevé de mécanisation et le nombre relativement faible des agents de maîtrise de la mine C, cette organisation de la surveillance technique semble avoir fait ses preuves.

#### 382 Administration

Un accroissement, en valeur absolue et relative, du nombre des employés techniques et administratifs n'est pas critiquable, en principe, à la condition qu'il soit en rapport avec la mécanisation ou l'amélioration, par rapport à la situation



antérieure, de la planification, de la préparation du travail ou de la surveillance technique.

Si l'on considère toutefois que les dépenses découlant de l'administration technique, commerciale et sociale, comptabilisées comme frais généraux proprement dits et frais administratifs, ont, au cours du troisième trimestre de 1958, grevé le prix de revient du charbon de la Ruhr d'une somme de 5,10 DM/t, on se rend compte de l'importance et de l'urgence d'une rationalisation portant sur les travaux administratifs.

L'une des tâches entreprises dans ce domaine est la mécanisation et l'automatisation aussi poussée que possible du calcul des salaires et des appointements. Divers sièges d'extraction ont déjà remplacé les horloges pointeuses par des appareils chronomètres fournissant soit des cartes estampillées, soit même des cartes ou bandes perforées. Ainsi le salaire brut des ouvriers rémunérés au temps peut déjà être calculé automatiquement lorsque, durant la période de rémunération, ces ouvriers n'ont pas changé de poste de travail ni de catégorie de salaire. On n'a toutefois pas encore résolu le problème consistant à réunir et à communiquer régulièrement au centre

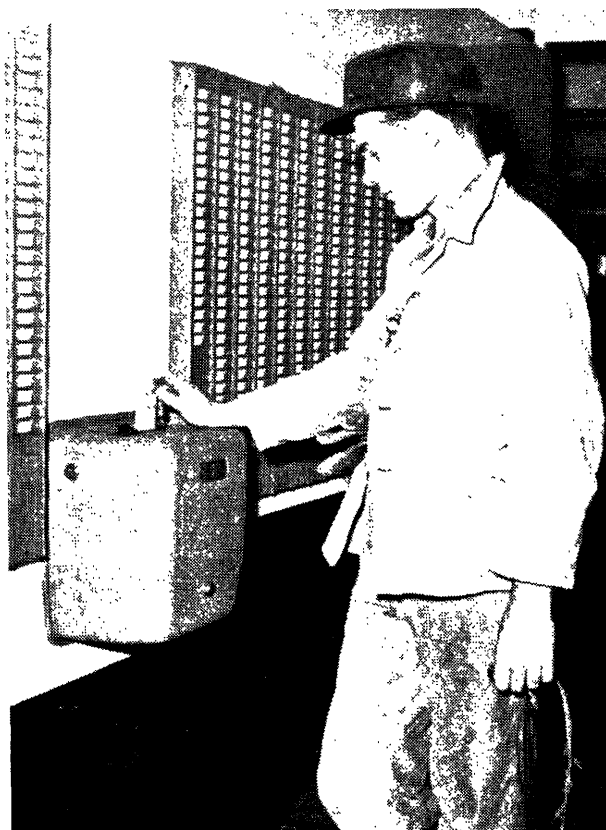


Fig. 20

de calcul les données nécessaires pour la détermination des salaires des ouvriers rémunérés au temps qui changent de poste de travail et des ouvriers rémunérés à la tâche. On espère que la technique moderne des télécommunications fournira d'ici peu les moyens de résoudre ce problème pour une dépense raisonnable (voir figure 20).

A l'aide des calculatrices électroniques, on peut dès à présent calculer les salaires nets à partir des salaires bruts, mais le coût de cette opération est encore très élevé. Aussi ne parviendra-t-on sans doute à automatiser le calcul des salaires qu'après avoir systématisé, c'est-à-dire simplifié, les données nécessaires pour leur détermination. Cette observation s'applique au système de rémunération même, en particulier au système des prix de tâche, mais aussi aux suppléments accordés par l'entreprise et aux prestations sociales, ainsi qu'aux retenues et aux impôts. En établissant le système de rémunération en vigueur depuis le 1er mai dernier, les parties signataires des conventions collectives ont, pour la première fois, simplifié le système des salaires dans une certaine mesure, en remplaçant par exemple la rémunération des jours ouvrables chômés par une majoration correspondante des salaires au temps dus pour les autres jours ouvrables. Si l'on parvenait à simplifier les modalités d'établissement des salaires au point de pouvoir accélérer le calcul par la mécanisation, voire par l'automatisation, on réalisera non seulement une économie de travaux administratifs dans l'exploitation et dans les bureaux, mais on aura frayé la voie au système de la paye mensuelle par virement, qui remplacera les 2 ou 3 payes actuellement prévues dans le mois.

La gestion et la comptabilité du matériel, ainsi que le stockage optimum sont également des tâches administratives que les calculatrices électroniques permettent d'accomplir plus rapidement que les cartes perforées utilisées jusqu'à présent. Les calculatrices électroniques, donnant un rendement très satisfaisant, mais qui sont aussi très onéreuses, ne sont rentables que si les tâches qu'on leur confie, par exemple dans les domaines des études comparées des procédés techniques, de la planification, de la comptabilité et de la surveillance technique, sont assez nombreuses pour qu'elles puissent fonctionner à pleine capacité. Les grosses sociétés minières pourront atteindre ce but sans difficulté; quant aux sociétés moins importantes, elles pourront, le cas échéant, exploiter en commun un centre de calcul, d'autant que le programme des calculs pour les divers sièges d'extraction ainsi que les tâches de ces der-

niers pourront être élaborés en commun et de manière uniforme.

Depuis 1952, cette société minière dirige son exploitation avec succès sur la base d'une planification des coûts. En appliquant une telle méthode cette entreprise cherche à trouver, durant chaque exercice, les fonds permettant de servir un dividende correspondant à son potentiel bénéficiaire et à opérer les investissements requis pour l'entretien et la modernisation de l'exploitation. Comme le financement des projets d'investissement d'une certaine importance est étalé en règle générale sur plusieurs années, la direction soumet au conseil de surveillance de la société, au début de chaque exercice, le plan financier à long terme actualisé en fonction des résultats de l'année précédente, lequel dégage surtout les fonds disponibles pour de nouveaux investissements, déduction faite de toutes les charges relatives aux dividendes et aux investissements déjà autorisés précédemment. En s'appuyant sur ces prévisions financières pour les années à venir, le conseil de surveillance autorise, le cas échéant, les nouveaux investissements proposés par la direction.

#### **4 Gestion de l'entreprise et conduite de l'exploitation sur la base d'une planification des coûts**

Les coûts et les résultats d'exploitation d'une entreprise minière dépendent, dans une large mesure, de la configuration des gisements houillers à exploiter et des roches encaissantes. Il est, par conséquent, difficile de les faire varier en fonction des conditions changeantes du marché.

Le peu de souplesse des charbonnages de la Ruhr en face des fluctuations conjoncturelles survenant sur le marché, en face des salaires et des prix en hausse ou des recettes en baisse, mais aussi devant l'incertitude des résultats futurs de l'exploitation, incertitude due à l'irrégularité stratigraphique des veines, imposent des exigences particulièrement sévères à la direction commerciale et technique des mines de la Ruhr. L'essai tenté par une société minière de la rive gauche du Rhin pour parvenir à une meilleure adaptabilité à la situation du marché et conférer à la conduite de l'entreprise une meilleure indépendance vis-à-vis des conditions géologiques du gisement en adoptant la planification des coûts, peut donc être considéré comme une mesure de rationalisation, même si l'objectif proprement dit de la rationalisation, qui est l'abaissement des prix de revient, ne peut être atteint qu'indirectement.

La tâche et le devoir de la direction est alors d'obtenir les fonds prévus par le plan financier

au titre des dividendes ainsi que des anciens et nouveaux investissements, même s'il intervient au cours de l'exercice une modification des salaires, des prix du matériel ou des recettes. Afin de pouvoir remplir cette tâche, la direction doit veiller surtout à ce que les dépenses de l'exploitation ne dépassent pas les coûts théoriques résultant des chiffres de la planification à long terme.

Pour la détermination des coûts théoriques, des prévisions de coûts sont établies chaque année en novembre, d'après le plan comptable du système standard de calcul des coûts de la Ruhr, sur la base des ventes probables qui seront réalisées l'année suivante sur l'extraction théorique pour les différentes sections de l'exploitation et pour l'administration.

L'unité de mesure des frais de main-d'oeuvre est la dépense de postes pour une production de 100 tonnes. Elle résulte de la production théorique ainsi que du personnel présent et des modifications prévisibles, spontanées ou voulues, des effectifs et de la composition du personnel.

Dans les prévisions concernant les frais de fournitures diverses, les chiffres des matériaux et machines absolument nécessaires pour l'extraction théorique et souhaités pour la modernisation de l'exploitation, sont récapitulés sur la base des plans à long terme et des dernières expériences.

Lorsque ces prévisions ont été complétées par les dépenses prévisibles pour les dégâts miniers, les frais généraux directement liés à l'exploitation par le service de comptabilité qui, à cet effet, incorpore dans les calculs les amortissements et les intérêts et tient compte des recettes. Enfin, le service financier élabore, en fonction du résultat prévisible d'exploitation, les prévisions financières précitées qui englobent également les dépenses et recettes extraordinaires, les impôts et taxes, les crédits et remboursements de crédits, ainsi que les fonds affectés aux anciens et nouveaux investissements et les dividendes.

Si le résultat des prévisions financières n'est pas satisfaisant en ce qui concerne les fonds disponibles pour les investissements, les états prévisionnels des frais d'exploitation font l'objet d'une nouvelle étude approfondie et sont modifiés en conséquence.

Une telle adaptation des états prévisionnels des coûts aux besoins du plan financier est rendue possible en premier lieu par un abaissement des frais de main-d'oeuvre et des dépenses de matériel. Pour abaisser les frais de main-d'oeuvre, on a pu, jusqu'au début de la mévente, augmenter le rendement théorique par poste et partant l'extraction théorique.

Grâce à des travaux d'aménagement et de traçage de grande envergure et à la préparation de chantiers de réserve dans les différentes couches, il a été possible à la direction de l'exploitation de modifier les plans d'abatage à court terme en respectant les règles minières et les enseignements de la pratique minière, de telle sorte que le niveau de la production théorique et celui du rendement théorique par poste ont pu être atteints. Cependant, depuis le déclenchement de la crise des débouchés, les ventes prévisibles pour l'année à venir constituent la limite supérieure de la production théorique. Dans ces conditions, pour accroître le rendement par poste et, par conséquent, pour abaisser les frais de main-d'oeuvre, il faut réduire les effectifs, par exemple en ne remplaçant pas, ou en ne remplaçant qu'en partie, la main-d'oeuvre quittant l'exploitation.

Dans une certaine mesure, mais toujours dans des proportions suffisantes, il a toujours été possible d'adapter les dépenses de matériel aux besoins du plan financier, par des mesures d'économie ou la renonciation à des acquisitions importantes.

Lorsque les coûts théoriques sont définitivement fixés, autorisation est donnée d'engager les dépenses nécessaires à l'exploitation figurant dans les états prévisionnels des coûts. A condition de ne pas dépasser le montant des frais en DM/t qu'ils sont autorisés à exposer, les différents chefs de service ont alors une grande liberté pour demander de mois en mois les machines et matériels qu'ils considèrent comme nécessaires, même par dérogation aux postes mentionnés dans l'état prévisionnel des coûts. Cependant, la direction se prononce dans chaque cas, en fonction de la conjoncture et des postes liquidités, sur les acquisitions immédiatement amortissables désignées dans les états prévisionnels des coûts comme souhaitables pour la modernisation de l'exploitation.

Les coûts théoriques et les résultats théoriques déterminés avant le début de l'année de la planification sont actualisés lorsqu'un changement intervient dans les salaires, les prix ou les recettes au cours de l'année. La direction technique doit alors faire entrer en ligne de compte les nouveaux coûts théoriques, au besoin en modifiant à court terme les plans d'abatage.

Le respect des coûts théoriques est contrôlé par un seul auxiliaire de la direction, lequel confronte tous les mois, à l'aide du plan comptable de calcul des coûts dans les mines, les demandes des services et des départements avec les coûts théoriques et les coûts réels fournis par le service de la comptabilité.



**ECART EN % ENTRE LES COÛTS REELS  
ET LES COÛTS THEORIQUES  
(coûts globaux théoriques = 100)**

	1956	1957	1958
Salaires , y compris les charges connexes	+ 1,2	+ 0,9	- 1,7
Appointements	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,1
Dépenses sociales spéciales	+ 0,3	+ 0,7	- 0,4
<b>Total frais de main-d'oeuvre</b>	<b>+ 1,7</b>	<b>+ 1,9</b>	<b>- 2,0</b>
Combustibles et énergie	+ 0,5	- 0,2	- 0,9
Soutènement	0,5	+ 0,4	- 0,7
Autres frais de matériel	+ 1,1	- 0,4	
Livraisons et prestations de tiers	0,0	- 0,1	0,0
Livraisons et prestations de services propres	+ 0,2	- 0,5	- 1,0
Revenus divers de l'exploitation	- 0,6	- 0,5	+ 1,3
<b>Total frais de matériel</b>	<b>+ 0,7</b>	<b>- 1,3</b>	<b>- 1,3</b>
Domages miniers	- 0,1	+ 0,1	- 0,2
Frais généraux liés à l'exploitation	+ 0,7	+ 0,5	- 0,3
Frais d'administration	- 0,1	+ 0,4	- 0,2
Impôts et taxes	+ 0,3	0,0	+ 0,1
Coût de l'extraction	+ 3,2	+ 1,6	- 3,9
Amortissements et intérêts	- 1,7	+ 1,0	- 1,7
<b>Coûts globaux</b>	<b>+ 1,5</b>	<b>+ 2,6</b>	<b>- 5,6</b>
<b>Recettes</b>	<b>- 0,1</b>	<b>- 2,3</b>	<b>+ 1,6</b>
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>- 1,4</b>	<b>- 0,3</b>	<b>+ 4,0</b>

Lorsque l'on compare entre eux les chiffres théoriques et les chiffres réels de ce siège d'extraction pour les années 1956, 1957 et 1958, on relève d'abord certains écarts entre les montants prévus et les montants réels des différentes catégories de coûts. Comme, dans l'ensemble, ces écarts arrivent à peu près à se compenser, ils sont sans importance pour le résultat. Ils sont toutefois une preuve de la liberté de mouvement réellement obtenue par la direction de l'exploitation et de sa faculté de compenser les augmentations de coûts survenues dans un secteur déterminé par des baisses de coûts enregistrées dans un autre secteur.

Le résultat, c'est-à-dire la différence entre le prix de revient total et les recettes, a été, en 1957 - par rapport au prix de revient total théorique de 100 - à peu près égal aux prévisions, avec un écart de 0,3% seulement. En 1956, cet écart a été d'environ 1,4% parce que le conseil d'administration avait décidé de faire au personnel, à l'occasion du jubilé, des dons qui n'ont pu être entièrement récupérés financièrement au cours des derniers mois de l'année comptable.

Le résultat de l'année 1958 est un remarquable exemple de la faculté d'adaptation à une nouvelle situation du marché. Comme une partie de la production de cette année n'a pu être vendue, les

liquidités de l'entreprise auraient dû en être affectées en égard aux dépenses prévues dans l'état prévisionnel. Grâce à des mesures prises dans le cadre de l'exploitation en vue de réduire les frais de main-d'oeuvre et les frais de matériel, il a été possible d'abaisser les prix de revient de 5,6% = 2,78 DM/t par rapport aux prévisions, d'améliorer de 4% les résultats et d'assurer ainsi les liquidités de l'entreprise.

Il est à remarquer que la souplesse dans la gestion de l'entreprise et dans la conduite de l'exploitation au point de vue de la planification des coûts n'est pas obtenue par un contrôle permanent et détaillé de toutes les dépenses qui, en définitive, irriterait les chefs de service et leurs collaborateurs.

Au contraire, en limitant ce contrôle des coûts à des sections entières, telles que exploitation au fond, services de jour, etc..., une certaine liberté d'action est laissée aux chefs de ces services, sous réserve seulement de ne pas dépasser les coûts théoriques, et également par un appel, manifestement couronné de succès, au sentiment de responsabilité de tous les cadres. Il arrive même que le chef d'un service veut engager une dépense imprévue assez importante à la fin de l'année de planification demande au chef d'un autre service - qui lui donne satisfaction - de réduire ses propres dépenses d'un montant équivalent par rapport aux prévisions. La direction se félicite d'une aide mutuelle de ce genre et l'autorise dans tous les cas.

Bien entendu, un tel système d'orientation des coûts risque d'inciter les chefs de service à vouloir dépenser à tout prix les montants prévus dans les états prévisionnels des coûts en considération du fait que ces montants deviennent caducs à la fin de l'année de planification.

Le niveau très favorable des coûts et résultats de cette société en comparaison de la moyenne des mines de la Ruhr - pour des raisons bien compréhensibles nous n'indiquerons pas ici les chiffres absolus - permet toutefois de constater que le risque de dépenses inutiles n'est pas très grand dans ce cas. On voit, en outre, que l'administration d'une entreprise minière, suivant le système de planification des coûts est possible non seulement en cas de niveau relativement élevé des coûts avec réserves correspondantes, mais également lorsqu'on est en face de coûts d'un montant nettement inférieur.

Enfin, la situation favorable des coûts indique que l'administration de l'entreprise et des chantiers suivant le système de planification des coûts permet d'atteindre, tout au moins indirectement, l'objectif que toutes les mesures de rationalisation visent, à savoir la réduction des prix de revient.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) DORSTEWITZ, Günter           Mémoire à l'attention de la Haute Autorité de la CECA, 1959, non publié.
- 2) RAUSCHENBACH, Gerd           Die Mechanisierung der Aus- und Vorrichtung, ein Weg zur Leistungssteigerung, Glückauf 94 (1958) Heft 37/38, Seite 1201/12.
- 3) ANDERHEGGEN, Erwin           Betriebszusammenfassung auf Zechen mit flacher Flözlagerung, Glückauf 89 (1953) Heft 35/36, Seite 860/70.
- 4) HOEVELS, Werner           Mittel und Wege zur Ausschaltung unproduktiver Schichten im Steinkohlenbergbau, Glückauf 93 (1957) Heft 51/52, Seite 1605/19.
- 5) BELLINGRODT, Walter           Produktivitätssteigerung im Steinkohlenbergbau unter besonderer Berücksichtigung der Fernwirktechnik, Glückauf 95 (1959) Heft 25, Seite 1567/79.
- 6) SCHMITZ, H.           Wirtschaftlichkeit und Bauwürdigkeit der Abbaubetriebe sowie bestmögliche Ausbeutung der Kohlengrundlege vom Standpunkt des einzelnen Bergwerks - als Manuskript gedruckt -
- 7) ELBRÄCHTER, Helmut           Exposé présenté devant la Commission centrale pour l'économie d'entreprise (Hauptausschuss für Betriebswirtschaft) le 13.3.1959 à Essen.
- 8) WAWERSIK, Rudolf           Exposé présenté devant la Commission centrale pour l'économie d'entreprise le 13.3.1959 à Essen.



# UNE EXPERIENCE BELGE DANS LE DOMAINE DE L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITE

J. LIGNY, Directeur Gérant des Charbonnages de M.F.

Parmi les éléments qui ont une influence sur le rendement, *certain*s dépendent des causes extérieures à la technique de l'exploitation et échappent entièrement à l'influence de l'exploitant: ce sont, par exemple, les variations de production, liées aux fluctuations de la demande et les variations du degré de plein emploi qui comme les premières sont influencées par l'évolution des cycles économiques. Par contre, *d'autres* éléments ont un caractère technique "largo sensu" et dépendent dans une très large mesure, si pas entièrement, de la volonté des exploitants: ce sont:

- l'organisation,
- la concentration,
- la mécanisation.

1. C'est dans ces trois domaines que les Charbonnages de Monceau-Fontaine ont entrepris une action dont l'efficacité vous sera décrite au cours de cet exposé d'une description succincte des conditions géographiques, démographiques, économiques et techniques propres à l'industrie charbonnière belge en général et aux Charbonnages de Monceau-Fontaine en particulier.

\* Les premières exploitations du gisement houiller belge datent du 12<sup>e</sup> siècle. Ce n'est cependant qu'à partir de la fin du 18<sup>e</sup> siècle que l'industrie houillère belge prit son essor à la suite de l'invention de la machine à vapeur et du développement des industries manufacturières.

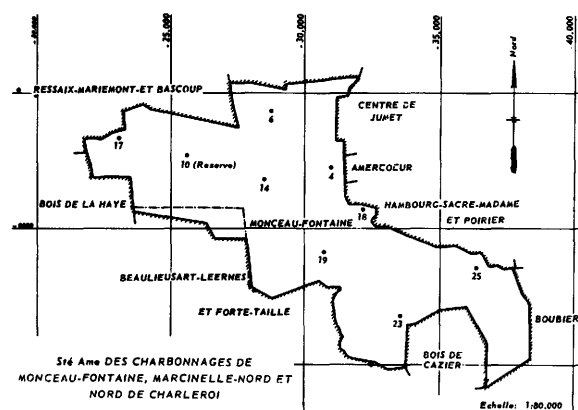
C'est à cette époque que l'exploitation des houillères acquit, en Belgique, un caractère industriel et permanent et qu'elle commença à se développer à un rythme accéléré.

\* La Sté Ame des Charbonnages de Monceau-Fontaine exploite dans la zone occidentale du Bassin de Charleroi une concession d'une superficie de 7.375 hectares. La Société actuelle a été fondée le 9 juin 1836. L'étendue actuelle de sa concession résulte de l'absorption de plusieurs sociétés charbonnières.

L'exploitation est descendue à grande profondeur et rencontre des difficultés qui entravent parfois la mécanisation.

La Société qui comportait douze sièges d'extraction en 1952 en a réduit le nombre à huit dont trois extraient à quelque 1.300 mètres de profondeur.

Au début du deuxième semestre 1959, le personnel inscrit s'élevait à 6.566 personnes dont 4.681 travailleurs du fond.



Plan de la Concession

Les réserves de gisement de la Société atteignent 200.000.000 de tonnes.

La capacité de production annuelle s'élève à:

- 2.000.000 de tonnes de charbon (anthracite, maigre et demi-gras);
- 400.000 tonnes d'agglomérés (boulets et briquettes);
- 250.000.000 kWh (sans compter l'énergie électrique que fournira le groupe de 125 MW à resurchauffe récemment installé par la Société Coopérative Mixte de Production d'Electricité "INTERSAMBRE" que les Charbonnages de Monceau-Fontaine ont créée avec deux autres sociétés charbonnières du Bassin de Charleroi et deux producteurs-distributeurs d'électricité).

Le captage du grisou est méthodiquement appliqué: le volume de grisou capté et vendu s'est élevé à 15.996.929 m<sup>3</sup> à 8.500 calories en 1958 et à 22.087.619 m<sup>3</sup> à 8.500 calories en 1957.

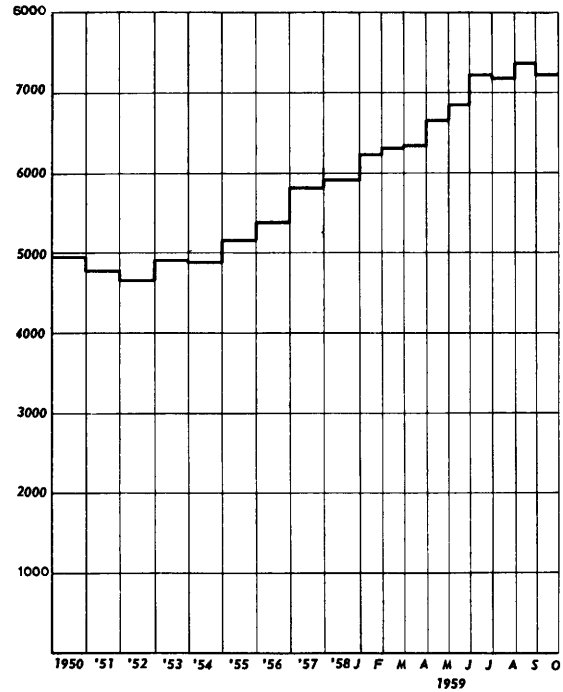
2. La structure de la Société ainsi que ses résultats techniques ont subi depuis 1952 des modifications qui apparaissent sur les diagrammes ci-annexés:

- I. Rendement Fond par travailleur et par poste travaillé.
- II. Rendement par ouvrier à veine.
- III. Production journalière et personnel de surface.

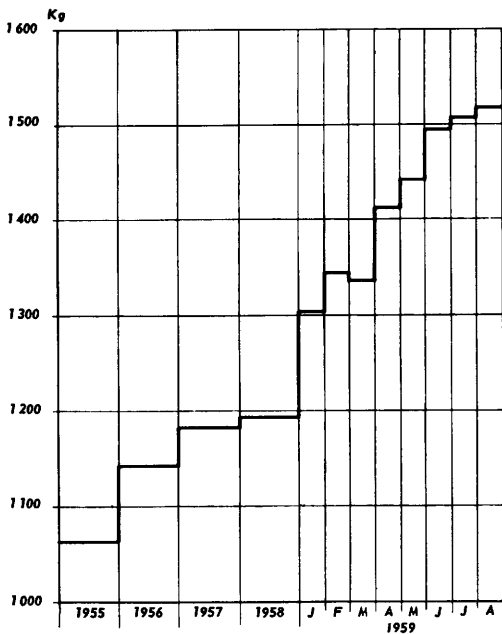
IV. Consommation de bois en dcm<sup>3</sup>/tonne nette.

V. Taux de fréquence des accidents dans les travaux du fond.

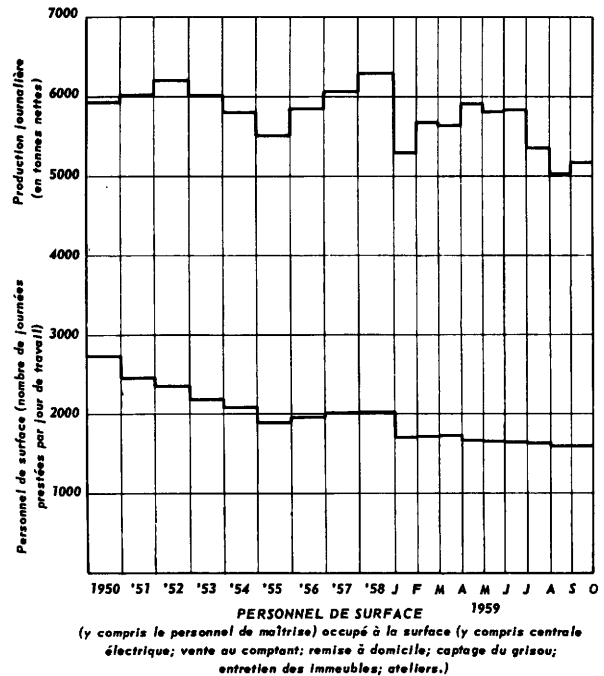
VI. Profondeur d'extraction; puissance moyenne.



Rendement par ouvrier à veine

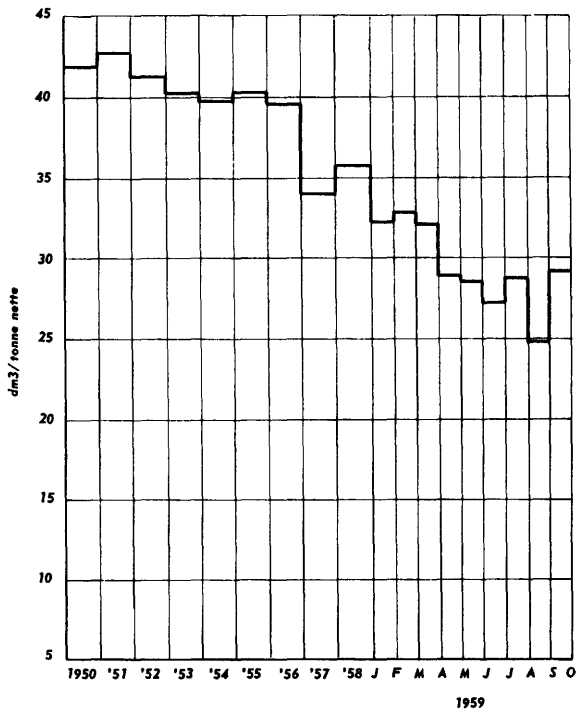


Rendement fond par travailleur et par poste



PERSONNEL DE SURFACE  
(y compris le personnel de maîtrise) occupé à la surface (y compris centrale électrique; vente au comptant; remise à domicile; captage du grisou; entretien des immeubles; ateliers.)

Personnel de surface  
(y compris le personnel de maîtrise)



% consommation de bois en  $\text{dm}^3$ /tonne nette

## A. L'ORGANISATION DU TRAVAIL

Le programme de l'organisation qui a été adopté et appliqué doit être entendu dans le sens large et s'étend depuis le recrutement de la main-d'oeuvre jusqu'à la formation d'ingénieurs à différentes techniques en englobant la Sécurité du Travail, l'Hygiène du Travail et les Relations Industrielles.

Mon intention est de vous entretenir des mesures prises dans les domaines suivants:

1. Le Recrutement et la Sélection.
2. L'Accueil, l'Initiation et l'Adaptation de la main-d'oeuvre.
3. La Formation professionnelle en général.
4. La Formation particulière des spécialistes.
5. La Formation d'ingénieurs d'organisation.
6. Les Relations du Travail.
7. La Prévention des accidents.
8. L'Hygiène du Travail et en particulier la lutte contre les poussières dans les travaux du fond.

### 1. Le Recrutement et la Sélection.

La main-d'oeuvre minière étant rare, tout au moins avant la récession économique que nous connaissons depuis deux ans, les Charbonnages de Monceau-Fontaine ont été dans l'obligation, comme les autres entreprises charbonnières

belges, de recruter de nombreux travailleurs dans les régions agricoles ou semi-industrialisées de Belgique ainsi que surtout dans plusieurs pays étrangers.

La situation économique a modifié les sources de recrutement, qui sont actuellement les sièges d'extraction qui cessent complètement leur activité ou la réduisent fortement.

Néanmoins, les candidats au recrutement ne sont admis que si l'examen de sélection les reconnaît aptes au travail.

La sélection actuellement pratiquée comporte:

- a) la sélection médicale;
- b) la sélection psychologique.

*La sélection médicale* est effectuée suivant des critères qui ont été imposés par l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947.

*La sélection psychologique*, qui n'est pas obligatoire, a été appliquée à la Société en complément de la sélection médicale, en vue d'obtenir une appréciation correcte des aptitudes psychologiques du travailleur; ces aptitudes jouent un rôle important dans le travail minier qui présente comme caractéristiques de se faire en équipes et d'exiger de la prudence et du jugement. Ces caractéristiques, ainsi que la diversité imprévisible et non stéréotypée des activités du mineur, mettent en jeu un ensemble complexe d'aptitudes mentales et caractérielles, beaucoup plus que des qualités exceptionnelles ou spécifiques.

La Société a procédé à une étude des fonctions, a mis au point le critère psychologique des fonctions, a déterminé expérimentalement les tests à utiliser et a soumis aux tests les candidats à la maîtrise et à différentes professions spécialisées.

Ce programme a été mis au point (scientifiquement, techniquement et administrativement) et a été réalisé par des spécialistes attachés à la Société: un licencié en psychologie, un licencié en sciences du travail et un docteur en médecine. La méthode de sélection actuellement en usage a contribué à faire disparaître des carences de la sélection rudimentaire ou routinière dont les conséquences néfastes apparaissaient dans différents domaines tels que la prévention des accidents, la stabilité du personnel, la productivité, les relations du travail. Ces carences provenaient notamment du manque de coordination des différents services et de l'absence d'examen portant sur la formation intellectuelle, les déficiences mentales et les capacités professionnelles des travailleurs.

## 2. L'Accueil, l'Initiation et l'Adaptation.

Je me bornerai à exposer succinctement les procédés d'accueil, d'initiation et d'adaptation qui sont utilisés non seulement à Monceau-Fontaine mais dans tous les charbonnages belges depuis plusieurs années et qui s'appliquent aux nouveaux travailleurs du fond.

Le programme comporte trois périodes:

La première (*l'accueil*) d'une durée de trois jours en surface, dont le but est d'établir un contact personnel du nouveau travailleur avec l'entreprise en l'informant des différentes caractéristiques de l'entreprise et de la profession.

Ces informations sont données par un agent préposé à l'accueil.

La deuxième période (*l'initiation*) se compose de trois séries de six jours ouvrables. Le débutant est entièrement pris en charge par un moniteur qui lui donne des leçons soit dans une mine-image de surface, soit dans un chantier-école au fond et qui veille à ce que les travaux confiés au débutant dans le chantier-école correspondent au programme des leçons.

La troisième période (*l'adaptation*) d'une durée de trois mois est consacrée à l'exécution au fond de travaux d'équipe, ne demandant pas de connaissances spéciales et rémunérées à la journée.

Le moniteur progressivement leur enseigne des tâches nouvelles, selon un programme général d'instruction.

## 3. La Formation professionnelle en général.

Le programme de formation que nous appliquons depuis 1951 a pour but de préparer le travailleur non qualifié à l'une ou l'autre qualification (abatteur, ouvrier préposé au creusement des galeries, etc.) ou de perfectionner les ouvriers en place.

La méthode T.W.I. a été choisie et progressivement généralisée à tous les sièges de l'Entreprise. Cette méthode est d'application aisée et d'efficacité certaine à condition qu'un ensemble de dispositions soient prises à l'intérieur de l'Entreprise et à tous les niveaux.

L'application de la méthode T.W.I. a impliqué l'exécution d'un programme comportant les étapes suivantes:

1. la formation d'ingénieurs instructeurs (formation pédagogique et psychologique) par des organismes spécialisés dans le but de rendre

ces ingénieurs capables d'enseigner les principes de la formation T.W.I. (qui est une formation accélérée);

2. l'information par l'ingénieur instructeur des cadres supérieurs et des cadres de maîtrise de l'Entreprise;
3. la formation de moniteurs par l'ingénieur instructeur;
4. l'organisation de cycles de rappel qui doivent maintenir l'ambiance créée par les sessions d'information;
5. le perfectionnement des moniteurs et la surveillance de leur travail.

Dans chaque siège de la Société, tous les ingénieurs ont reçu la formation d'instructeur; leur rôle est de créer un état d'esprit pratique qui fera que tout agent de maîtrise sera un éducateur permanent pour ses subordonnés. La formation professionnelle a donc comme point de départ l'application de la méthode T.W.I. qui permet de pratiquer la formation accélérée.

Si mon entreprise a choisi ce procédé, c'est qu'elle s'est trouvée après la guerre dans la même situation que celle qui aux Etats Unis a provoqué la naissance de ce procédé.

La méthode T.W.I. ("Training Withing Industry" qui peut se traduire par "Apprendre en travaillant") est la méthode de formation accélérée la plus connue aux Etats Unis. Elle n'est pas une création purement intellectuelle; elle est au contraire l'aboutissement d'une recherche née d'un besoin renforcé par le hasard des guerres: la création d'une industrie de guerre ayant fait apparaître aux Etats Unis des besoins importants de formation de personnel et de cadres, une équipe d'ingénieurs et de chefs éminents a attaqué le problème avec l'appui du gouvernement.

Comme beaucoup de techniques, le T.W.I. est né et s'est développé pour répondre à des besoins. Mais si à cet égard, il est un pur produit de l'empirisme, il a été, dès sa naissance, précisé et mis au point selon des principes et des réflexions qui lui assurent sa véritable valeur.

C'est dans toute la force du terme qu'il entend être une méthode:

les moniteurs dont il vient d'être question sont des moniteurs qui ont été instruits en vue de participer à la formation du personnel. Pour ce faire, ils appliquent le premier programme du T.W.I. qui est "l'enseignement du travail".

Je signale que mon entreprise a formé également des moniteurs pour les "relations du travail".

A l'heure actuelle, il y a à la Société des Charbonnages de Monceau-Fontaine:

Ingénieurs Instructeurs: 21

Moniteurs à "l'enseignement du travail": 147

Moniteurs aux "relations du travail": 15

La méthode T.W.I. a contribué puissamment à constituer, à partir de groupes hétérogènes de travailleurs non qualifiés venus des pays les plus divers, des équipes homogènes et efficaces dont les relations sont basées sur l'interdépendance; chacun oeuvre avec les autres pour obtenir le résultat optimum.

La méthode T.W.I. possède toutes les qualités requises pour constituer ces équipes interdépendantes car elle permet, lorsqu'elle est bien enseignée:

- de définir un but commun et d'obtenir l'adhésion à ce but;
- de maintenir une discipline librement acceptée;
- de susciter des impulsions dominantes positives.

#### 4. La Formation particulière des spécialistes.

Quoiqu'elle soit valable pour l'entraînement à tout métier, la méthode T.W.I. ne suffit pas pour former des spécialistes devant posséder des connaissances de base relativement étendues; la Société des Charbonnages de Monceau-Fontaine a donc ouvert une école comportant des cours de formation

- d'agents de maîtrise;
- d'ajusteurs mécaniciens;
- d'électriciens;
- de conducteurs de locomotives;
- de capteurs de grisou.

Seuls sont admis à suivre ces cours les candidats désignés sur la base d'examen psychologiques et du "merit rating".

Les cours enseignés ont été rédigés par des ingénieurs de la Société en tenant compte des caractéristiques du gisement et des méthodes d'exploitation généralement en usage à la Société.

L'expérience a montré que nous avons eu raison d'abandonner ce concept restreint qui consistait à considérer que l'augmentation de la productivité résultait exclusivement d'une amélioration des méthodes d'exploitation et de l'organisation scientifique du travail. En attachant un crédit aux facteurs humains du travail et en nous efforçant d'exploiter les possibilités découlant d'une recherche méthodique de l'adaptation de l'homme au travail, nous avons constaté que des moyens nouveaux se révélaient progressivement.

Jusqu'à il y a quelques années, faute de moyens d'investigation des principaux facteurs en cause, la Société a subi une perte d'efficacité provoquée par la désignation empirique ou mal fondée de sa maîtrise et du personnel occupant les fonctions spécialisées.

Les progrès intervenus dans les sciences du travail, la constitution d'une équipe de spécialistes (sociologue et psychologue) et les résultats encourageants obtenus lors d'une première étude systématique de la main-d'oeuvre ont incité la Société à s'atteler au problème de la formation des agents de maîtrise et des spécialistes. C'est par le choix judicieux des élèves qui fréquentent les cours de formation dans les différentes professions énumérées qu'il nous a été possible d'améliorer la qualité de notre main-d'oeuvre.

#### 5. La Formation des ingénieurs aux méthodes d'organisation du travail.

Après avoir constaté que la Société, comme d'ailleurs d'autres charbonnages aussi bien de Belgique que de l'étranger, n'avaient pas suffisamment utilisé certaines méthodes d'organisation qui avaient fait leurs preuves dans certaines industries, plusieurs de nos ingénieurs ont reçu une formation d'organisateur en suivant pendant six mois les cours théoriques et pratiques donnés par un organisme spécialisé dans ce domaine.

Cet enseignement comporte comme programme notamment:

- la quantification du travail;
- la qualification du travail;
- la recherche de la base salariale;
- la sélection professionnelle;
- l'économétrie, etc..

Cette formation s'est révélée très efficace: la Société dispose actuellement de quatre ingénieurs organisateurs.

#### 6. Les Relations du Travail.

Ce domaine a été exploré et confié à des moniteurs qui ont été formés en vue d'appliquer le programme T.W.I. qui est consacré aux relations du travail. Les agents de maîtrise ont reçu également cette formation afin de les mettre à même de participer activement à l'établissement des bases suivantes de bonnes relations avec le personnel:

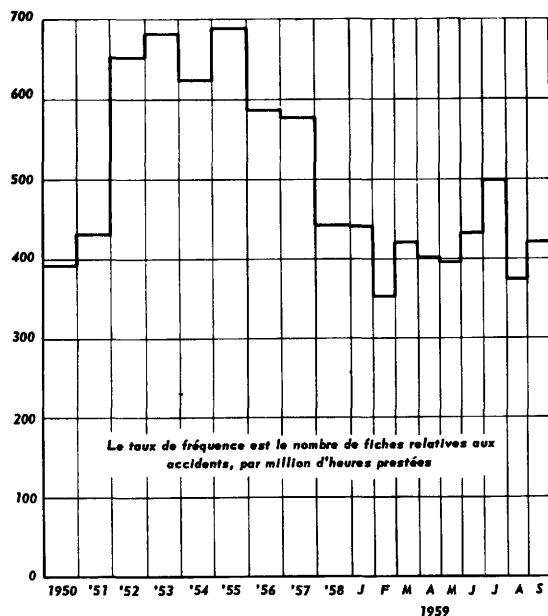
1. Faire connaître à chaque travailleur comment on apprécie son travail.



2. Reconnaître le mérite en tenant compte de tout effort particulier ou exceptionnel et en montrant sa satisfaction sur le champ.
3. Informer les travailleurs, en temps voulu, des modifications apportées à l'organisation du travail et si possible en donner les raisons.
4. Utiliser au mieux les capacités de chaque travailleur.

Je crois utile d'insister sur le rôle qu'a joué la méthode T.W.I. et sur le fait qu'une telle méthode ne constitue pas, à elle seule, une panacée. Des résultats intéressants ont été obtenus par la méthode T.W.I. parce que cette méthode a été intégrée dans la politique humaine de la Société, cette politique comportant:

1. L'établissement et le maintien de structures d'organisation adéquates.
2. La préparation psychologique des cadres à tous les niveaux de la hiérarchie en vue d'obtenir leur adhésion et leur collaboration active.
3. L'étude descriptive et analytique des fonctions des postes de travail.
4. La sélection médicale et psychologique des travailleurs.
5. La formation du personnel.
6. L'étude systématique des facteurs humains et matériels qui influencent la sécurité et l'hygiène; la mise en oeuvre des mesures préventives.
7. Le contrôle permanent des résultats.



Taux de fréquence des accidents dans les travaux du fond

## 7. La Prévention des Accidents.

Jusqu'en 1952, les ingénieurs de la Société estimaient comme la majorité de leurs collègues, que la prévention des accidents devait surtout être menée sur le plan technique, c'est-à-dire en améliorant les qualités de soutènement, en équipant les machines d'engins de protection et en dotant le personnel de moyens individuels de protection: gants, casques, souliers à bouts ferrés, etc. Certes ces moyens se sont révélés efficaces, mais ils n'ont permis de réduire le nombre et la gravité des accidents que dans des proportions assez faibles. En 1952, des expériences personnelles et des recherches de spécialistes ont montré que le facteur humain devait être pris en considération et utilisé largement dans la lutte contre les accidents. Un service de sécurité a été constitué sur une base plus large que le service légalement imposé; il fut élargi, il y a quelques années par la création d'un service psychologique et d'un service d'études et de statistiques de sorte que la Société dispose actuellement d'un organisme qui lui permet:

- de développer, par l'éducation et la propagande, l'esprit de sécurité chez le travailleur;
- d'analyser objectivement les accidents pour en définir la cause unique ou les causes combinées;
- de déterminer les mesures à prendre;
- d'en contrôler l'exécution.

Le diagramme V permet de se rendre compte de l'évolution de la situation (il faut noter que les années 1950 et 1951 ne peuvent pas être comparées aux années suivantes car la loi sur la réparation des accidents du travail a subi un changement important à la fin de 1951: c'est à ce moment que les taux d'indemnisation des blessés sont passés de 50 - 66% à 80 - 90% du salaire journalier, ce qui a amené automatiquement l'augmentation importante du taux de fréquence mise en évidence sur le diagramme).

## 8. L'Hygiène du Travail et en particulier la lutte contre les poussières dans les travaux du fond.

Sans entrer dans trop de détails en ce qui concerne l'utilisation des procédés de lutte contre les poussières, je rappellerai brièvement que les moyens généralement utilisés dans les chantiers d'abattage sont.

- l'arrosage des fronts;
- l'emploi des marteaux piqueurs à pulvérisation d'eau;

- le lavage humide;
- l'injection d'eau en veine.

A ces moyens classiques destinés à empêcher la formation des poussières ou à les abattre dès leur formation, viennent s'ajouter les batteries de pulvérisation d'eau dont le but essentiel est l'abattement des poussières dispersées dans l'atmosphère de la mine.

De tous ces procédés, celui dont l'efficacité s'est avérée la plus intéressante, compte tenu des conditions de gisement de notre concession (ouverture, puissance, pente, dureté, granulométrie, etc.) et malgré des difficultés de mise en application (nature des épontes) est sans conteste l'injection d'eau en veine. Aussi, c'est ce procédé que la Société a largement développé: actuellement 75% de la production proviennent de chantiers soumis à l'injection d'eau en veine, pratiquée au moyen de pompes pneumatiques alimentées à la pression de 5 Kg. cm<sup>2</sup> et injectant l'eau à haute pression (de 100 Kg/cm<sup>2</sup> à 350 Kg/cm<sup>2</sup>).

La prévention technique des poussières a provoqué indubitablement des conséquences sociales et économiques appréciables.

Dans le but de préciser l'amélioration des conditions de travail due à l'injection d'eau en veine, des mesures plus systématiques et plus instructives que les mesures légalement obligatoires sont effectuées méthodiquement dans les chantiers d'abattage de la Société. Ces mesures sont effectuées au moyen d'appareils qui permettent la détermination de la granulométrie et de la concentration numérique des poussières. Les mesures ont permis d'enregistrer une réduction de l'ordre de 80 à 85% du nombre de particules comprises entre 0,5 et 5  $\mu$  c'est-à-dire d'une très grande partie de la tranche granulométrique considérée actuellement comme la plus dangereuse au point de vue médical.

Les résultats obtenus à ce jour permettent d'espérer qu'il sera possible d'assainir l'atmosphère des travaux miniers jusqu'à un point tel que les pneumoconioses radiologiquement décelables restent non évolutives après un certain nombre d'années d'occupation au fond.

Bien que la lutte contre les poussières dans les travaux d'abattage ait été mise au point et appliquée, dans le seul but d'améliorer les conditions d'hygiène du travail, il est heureux de constater que la productivité n'en est pas pour autant affectée. Bien au contraire, car d'une façon générale, on constate que l'injection d'eau en veine s'accompagne d'un accroissement du

rendement à l'abattage: cet accroissement est certainement dû à la dislocation du massif en place, dislocation d'autant plus importante que la pression d'eau est plus élevée (le rendement à veine d'un chantier de la Société où l'abattage s'effectue au marteau piqueur est passé de 9 tonnes sans injection d'eau à 12 tonnes avec injection).

Il est vraisemblable que l'amélioration de l'atmosphère des chantiers constitue en soi un facteur favorable de stimulation au travail qui se traduit par une réduction de l'absentéisme.

Certains aspects de l'hygiène du travail n'ont pas été évoqués; je me suis borné à évoquer celui de la lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage seulement en éliminant la lutte contre les poussières dans les galeries en creusement, où le danger des poussières a disparu en même temps que la fatigue avec le forage sur perforateurs à injection d'eau portés sur béquilles et l'arrosage des terres avant leur chargement mécanique.

## B. LA CONCENTRATION

La Société a opéré la concentration en vue d'obtenir un accroissement de production par siège, par étage et par chantier.

*Il y a cinq ans*: 12 sièges produisaient 6.200 tonnes nettes/jour (la capacité de production journalière était de 7.000 tonnes nettes).

*Actuellement*: 8 sièges produisent 5.200 tonnes nettes/jour (la capacité de production journalière est de 8.000 tonnes nettes).

La concentration interne est pratiquée depuis de nombreuses années:

elle a été intensifiée à mesure que les avantages nés de l'organisation du travail permettaient d'utiliser au maximum les possibilités de la mécanisation.

A ce jour, le nombre de chantiers d'abattage de la Société est de 24 (la production nette journalière par chantier varie de 450 tonnes à 100 tonnes).

## C. LA MECANISATION

La Société a utilisé au maximum, tant dans les travaux du fond que de la surface, les possibilités offertes par la mécanisation.

L'expérience a montré que la mécanisation implique la formation professionnelle précédée d'une

sélection médicale et psychologique, ainsi que l'organisation méthodique du travail, qui permet la mise au point très soignée de tous les détails.

Il est évident que l'évolution industrielle charbonnière est axée sur la mécanisation; il est certain que l'organisation et la formation ont une influence sur les travailleurs et les cadres. La Société s'est rendu compte que les caractéristiques de son personnel surtout et de son gisement, l'empêchaient de profiter, dans une mesure aussi large que d'autres exploitants, de l'application immédiate des progrès techniques.

C'est à la suite de cette conception que furent admises la nécessité et l'urgence de procéder à la mise au point d'une organisation du travail capable de profiter au maximum des possibilités d'accroissement de la productivité offertes par la mécanisation.

Les résultats obtenus à ce jour figurent au diagramme I; ils ont été obtenus grâce aux progrès réalisés dans les domaines suivants:

**1. Creusement des galeries au rocher:**

a) Avancement journalier de 19 à 12 m en 3 postes de 5 personnes.

Section à terres nues: 10 m<sup>2</sup>. Revêtement en cadres Toussaint Heintzmann.

b) Avancement journalier de 2 m en 3 postes de 5 personnes.

Section à terres nues: 22 m<sup>2</sup>. Revêtement en claveaux de béton de 0,50 m d'épaisseur.

**2. Transport en galerie: locomotives.**

**3. Transport en voies: Transporteurs à courroie** qui sont remplacés progressivement (pour raisons de sécurité et d'économie) par des transporteurs métalliques à écailles.

**4. Evacuation en taille: Transporteurs métalliques blindés ou scrapers.**

**5. Abattage de la houille: 25% de la production** actuelle proviennent de l'abattage mécanique (Schnellhobel, Anbauhobel, scraper-rabot à câbles, haveuse). Le reste de la production est abattu aux marteaux piqueurs à main.

Les possibilités offertes par le scraper-rabot à câble permettent de prévoir dans un délai assez rapproché une diminution assez sensible du pourcentage de la production provenant de l'abattage manuel.

**6. Remblayage par scraper** des terres provenant du creusement des voies de tête du chantier.

**7. Développement du soutènement métallique:** étaçons et bèles articulées.

**8. Injection d'eau en veine.**

**9. Captage du grisou.**

**10. Emploi de la technique des télécommandes** en vue d'une solution rapide et sûre des problèmes d'aéragé.

**11. Développement de l'électrification:** la quantité d'énergie électrique consommée directement dans les travaux du fond a doublé en six ans.

**12. Dans certains cas, découpe du gisement** conçue pour permettre l'exploitation par tailles rabattantes (éventuellement, exploitation d'un panneau par deux tailles rabattantes simultanées).

**13. L'introduction du soutènement articulé sur piles de bois dans certaines voies d'abatage.** S'il est clairement établi que le mode d'aménagement des gisements a une influence sur la résistance des galeries, il est non moins certain que la marche d'un chantier d'abatage est commandée en grande partie par l'état des voies d'accès.

Le transport à partir des chantiers mécanisés à longs fronts de taille et l'approfondissement ont rendu nécessaire le creusement de galeries à grande section et le maintien d'une section appropriée pendant toute la durée de l'abatage. C'est pourquoi depuis 1954 mon entreprise a équipé plusieurs galeries de soutènements articulés sur piles de bois, système adapté aux conditions locales, qui ne nécessite que peu de frais d'entretien, garantit une plus grande sécurité et ne s'oppose pas au perfectionnement technique. L'expérience a montré que le choix de ce type de soutènement peut être considéré comme heureux.

Ce choix se fonde sur des études de l'INICHAR (Institut national de l'industrie charbonnière), dont le directeur et le chef du service des études, MM. Venter et Stassen, séjournent parmi nous.

La participation de l'INICHAR au développement technique des mines belges ne se limite pas à des recherches sur le soutènement en galerie. Le champ de recherches de cet institut va de l'extraction proprement dite à la valorisation du charbon.

La coopération entre l'INICHAR et les services techniques de ma société s'est développée dans plusieurs domaines, et je me plais à constater que cette collaboration amicale a toujours été pour nous d'une grande utilité. C'est pourquoi

Je suis heureux de saisir cette occasion pour exprimer publiquement à MM. Venter et Stassen, et à leurs collaborateurs, toute ma reconnaissance pour l'aide que l'Institut national charbonnier de Belgique a apportée à ma société.

Je vous aurai ainsi exposé un exemple belge dans le domaine de l'accroissement de la produc-

tivité. Cet exemple n'est nullement isolé; bien au contraire, d'autres résultats pourraient être énumérés. Ceux-ci se différencient peut-être par les moyens employés, mais non par le but visé, à savoir augmentation de la productivité et renforcement de notre capacité concurrentielle vis-à-vis du pétrole et du charbon d'importation.



# MESURES DE RATIONALISATION DE L'EXPLOITATION DANS LE BASSIN DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS

P. DUFAY, Directeur des Services Techniques du Fond  
aux Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais

La rationalisation d'un ensemble minier aussi important que le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, (60 Sièges, de valeurs très différentes, en activité) ne saurait être commandée par la seule supputation du progrès technique prévisible.

Si la conjoncture varie fortement, l'équilibre de l'ensemble s'en ressent et des décisions modifiant la structure doivent intervenir. Devant la complexité d'un tel problème il faut souligner d'abord la nécessité d'une définition correcte des objectifs à atteindre, sans laquelle les techniciens ne peuvent agir efficacement.

Parmi les objectifs généraux assignés dans le passé nous avons déjà vu:

- la plus grande production possible - désir avant tout économique,
- le plus bas prix de revient - souci d'abord financier,

nous allons maintenant voir apparaître:

- la production réduite en même temps que le prix de revient, but délicat à joindre en gisement régulier, plus accessible en ressources accidentées;
- la production accrue avec un prix de revient diminué ce qui, en gisement médiocre et hétérogène peut apparaître rapidement comme hors de portée et au contraire facile en charbon favorable.

Quoiqu'il en soit il est d'abord nécessaire de procéder à un classement méthodique des sièges suivant leurs résultats, c'est-à-dire les excédents des recettes sur les dépenses, tels qu'ils apparaissent en comptabilité (amortissements et charges financières comptées, frais généraux répartis).

Dans une entreprise nationalisée l'équilibre global entre les deux termes doit être recherché. Le prix de vente moyen (compte tenu de la diversité des valorisations) doit être égal au prix de revient moyen (malgré l'incidence des conditions différentes d'exploitation).

Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'un grand nombre de sièges fassent apparaître des résultats comptables négatifs.

Si l'équilibre financier n'est pas atteint, et si un déficit final se manifeste, la nécessité de *juger les fosses à plus mauvais revenus*, toujours présente, deviendra pressante.

L'examen doit se faire par l'étude des conditions - recettes et dépenses - marginales du siège. Si un déficit est constaté on dira que le siège est *absolument déficitaire*, signifiant par là dépenses directes du fonctionnement.

Même dans le cas de l'équilibre du Bassin une telle situation appellerait une intervention, en vue d'une baisse du prix de vente après correction de l'anomalie.

Dans le cas du déficit global l'urgence d'une décision est plus grande car cette mauvaise situation contribue non seulement à retarder la couverture des amortissements (donc à réduire le dynamisme technique de l'entreprise) mais encore à créer délibérément des difficultés de trésorerie.

Finalement les sièges seront classés en trois catégories:

- les bénéficiaires dont le revenu en comptabilité est positif,
- les absolument déficitaires qui ne couvrent pas les frais courants de l'exploitation,

- les déficitaires en comptabilité dont les résultats permettent la couverture des frais courants, mais sont insuffisants pour assurer le service des amortissements et des frais généraux.

Cette troisième catégorie n'a de signification sérieuse que si elle est très importante, si l'équilibre global n'est pas atteint et si la situation de chacun d'eux ne peut être améliorée.

Si sur le vu de ce classement l'on concluait que pour redresser la situation il faut:

- saturer les premiers,
- réduire ou arrêter les seconds,
- examiner, pour les améliorer, les conditions de marche des troisièmes,

on aurait une directive d'action valable, mais simpliste, en définitive insuffisante, pour conduire à des décisions vraiment appropriées.

En effet deux observations doivent être faites:

- en gisement hétérogène le régime de marche d'un siège peut varier fortement dans le temps; il faut donc savoir si la marche déficitaire constatée est durable ou simplement épisodique.
- même si l'on pense être dans le cadre d'un fonctionnement de "croisière" caractérisé il faut analyser le mécanisme des choses.

Le moyen le plus clair pour cela est la *comparaison des résultats réels à ceux qui pourraient être obtenus suivant un optimum à définir.*

Cette notion d'optimum doit satisfaire à un critère économique précis: elle doit conduire au revenu maximum accessible, pour l'exploitation du gisement concédé, par l'usage des installations existantes.

Bien que les facteurs de cet optimum soient, en pratique, souvent impossibles à chiffrer exactement, son existence est indubitable et peut être rendue sensible précisément dans le cas de la mise en œuvre d'un gisement médiocre et hétérogène dans le genre de celui que nous devons habituellement considérer.

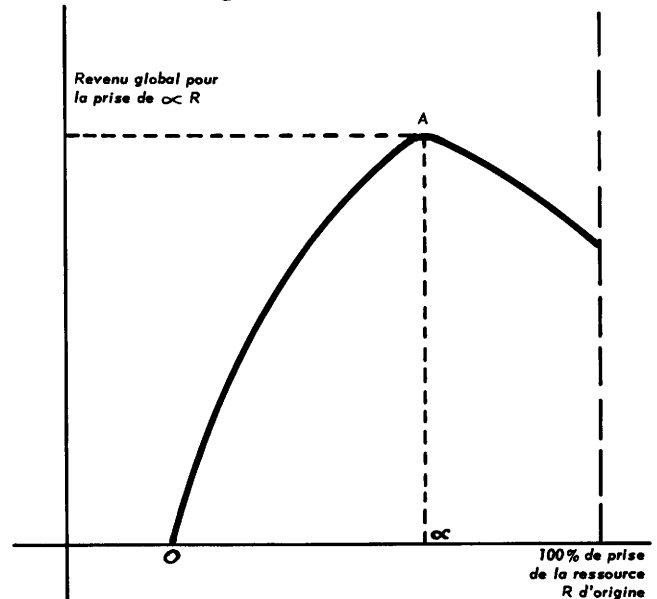
On peut admettre en effet que les paramètres essentiels de l'optimum sont:

- la production journalière  $P_0$  qui règle le "standing" du siège et une réduction plus ou moins accusée des "improductifs" des services généraux par rapport aux ouvriers utilisés directement en couche.

Il y a intérêt à ce que  $P_0$  soit grand pour faciliter l'amortissement des frais de "création" des installations en particulier en ce qui con-

cerne le Jour et les Services de l'extraction, mais la limite viendra de la structure des ressources et de l'impossibilité de travailler dans des champs ou trop épais ou trop étendus.

- *L'importance et la valeur des panneaux exploités.* Si la ressource R comporte N panneaux pour chacun desquels un revenu "partiel" peut être évalué, il est évident que le revenu global à escompter de l'exploitation croîtra tant que l'on déhouillera des quartiers "positifs", puis passera par un maximum avant de décroître sous l'effet de la prise de lambeaux de plus en plus lourdement négatifs.



L'optimum correspond au revenu de A c'est-à-dire à un rythme de production  $P_0$  journalière qui correspond à la proportion  $\alpha$  de la ressource R d'origine considérée comme "économiquement" exploitable.

Ces explications générales données dans le but de situer le problème, nous pouvons exposer sous trois rubriques principales les mesures de rationalisation possibles dans le cadre d'un ensemble minier complexe:

- A - Arrêts, modernisation, regroupements, écrémages.
- B - Progrès technique.
- C - Mesures de "management".

#### A - ARRETS, MODERNISATION, REGROUPEMENTS, ECREMAGES.

Sans vouloir évoquer tous les cas de figure possibles, une étude de siège doit suggérer des solutions précises dont voici quelques exemples:

- 1) Toute la ressource est économiquement exploitable d'où il résulte que le revenu global prévisible croît constamment.

Le gisement est facile, les déhouillements peuvent être conduits rapidement et la production journalière  $P_0$  désirable est surtout déterminée par la vitesse que l'on peut imprimer à la réalisation des travaux. Un planning bien étudié doit permettre de déterminer  $P_0$ .

- Si  $P_0$  est inférieur à la capacité de production du siège, mais supérieur à la production  $P$  actuelle, la première étude à entreprendre est celle des moyens capables de relever le taux d'extraction. Cela peut aller d'un simple renforcement d'effectifs à un changement de l'équilibre des travaux par l'intensification des préparations. Il s'agira plutôt de correctifs de gestion que de modification des installations.

- Dans tous les cas et de façon inévitable, si  $P_0$  est supérieur à la capacité de l'extraction, des remaniements plus profonds pourront être examinés:

- si l'étendue du champ ne peut être augmentée, envisager les modernisations capables d'accroître la capacité d'extraction. Eventuellement revoir le découpage dans le dessein d'accroître la vitesse d'approfondissement annuel. L'exploitation sur un étage pourra, dans certains cas, être remplacée par l'organisation des travaux sur 2 étages simultanés qui permet la mise en oeuvre d'une ressource doublée.
- si le champ peut être étendu, soit par l'addition d'un champ vierge, soit par le regroupement d'une fosse voisine, de nouveaux projets pourront prendre corps aussi nombreux qu'il y aura de variantes possibles, certains d'entre eux pouvant comporter des travaux sur 2 étages simultanés.

Ces projets établis méthodiquement doivent être classés suivant leurs bilans et leurs rentabilités.

2) La ressource cataloguée ne peut être prise qu'en partie, le revenu global et  $P_0$  passant par un optimum.

En gisement hétérogène où la dispersion des valeurs des panneaux est grande, cette conclusion apparaîtra souvent. De nombreuses solutions plus ou moins inspirées de conditions locales peuvent en résulter. En voici quelques-unes:

- l'optimum même réalisé laisserait encore le siège fortement et absolument déficitaire. Aucun progrès technique imaginable ne peut changer radicalement l'estimation faite. Une décision d'arrêt immédiat s'impose. Si le siège est peu chargé d'amortissements et si le personnel

peut être occupé au voisinage dans des sièges plus favorables, le gain est certain. Si le personnel doit être perdu il faut étaler les incidences sociales de la décision et accélérer le processus d'adaptation de l'appareil administratif à une production globale plus faible.

- les réserves économiquement exploitables ne constituent qu'une partie relativement faible des ressources cataloguées ( $\propto$  moyen ou petit). La production  $P_0$  sera inférieure à la capacité d'extraction du siège.
- si le champ, en outre, ne peut être étendu on peut être conduit à achever les déhouillements sur l'étage en cours mais à renoncer à l'étage suivant si le "revenu" du siège est insuffisant pour payer la création d'une nouvelle ossature. Dans ce cas la décision serait *l'arrêt à terme*.
- si le champ peut être étendu, des solutions de regroupement sur les sièges voisins seront à étudier.

*On peut ainsi avancer l'idée que le regroupement est le moyen type pour améliorer les bons gisements découpés initialement en unités trop petites ou bien pour tirer partie des gisements médiocres et hétérogènes.*

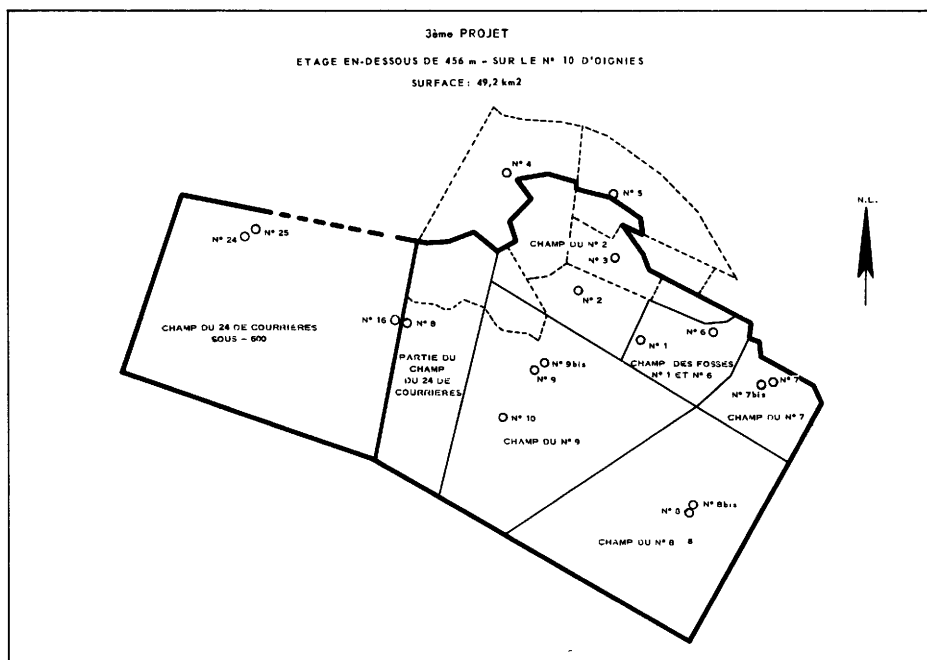
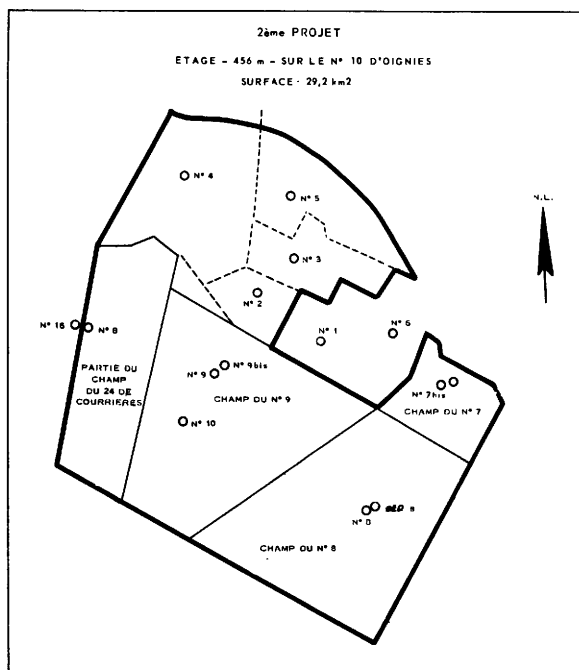
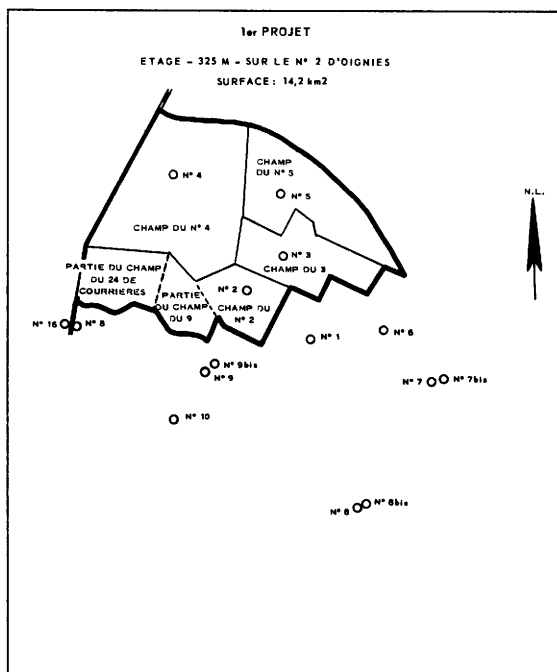
Le Bassin du Nord se trouve normalement dans le second de ces cas et le regroupement a permis non seulement des équipements jour compatibles avec des extractions de 3 à 4.000 tonnes mais encore d'agrandir assez les champs pour qu'ils contiennent une masse suffisante, par étage, de ressources exploitables.

L'extension des champs nous a amenés souvent pour ne pas réduire trop les temps de travaux productifs au chantier à la disposition type basée sur:

- des puits constituant un "atelier d'extraction" pour le charbon et les terres connectés aux installations de Jour et ne permettant pas les descentes de personnel ou de matériel.
- des puits périphériques par où s'opèrent les descentes personnel et matériel auxquels sont alloués des champs partiels desservis, au fond, pour le charbon et les terres, par de puissants moyens de roulage rattachés à l'atelier d'extraction.

Retenir toutefois que cette disposition n'est heureuse que si elle n'aboutit pas à faire considérer le siège de regroupement comme *une simple addition des sièges périphériques*. Il faut admettre que l'organisation des travaux ne comporte pas de fragmentation du champ et que par suite l'usage des puits auxiliaires peut subir de fortes variations dans le temps.





### Regroupement de sièges

On trouvera une illustration de l'évolution des idées au sujet de l'étendue du champ par les schémas suivants qui donnent les champs prévus pour regroupements successifs. Ces champs d'a bord limités à l'ancienne concession d'*Ostricourt* se sont développés de façon de plus en plus importante vers les anciennes concessions de *Dourges* et de *Courrières*. Inutile de souligner que la nationalisation en effaçant les anciennes concessions a donné une possibilité décisive de réalisation de tels projets.

Les capacités d'extraction ont été de 2.700 tonnes pour le N° 2 d'*Oignies* à - 325, elles seront pour le N° 10 d'abord de 5.000 puis de 8.000 tonnes.

Les projets dont nous avons parlé plus haut sont basés sur la conviction qu'une partie de la ressource ne pourra pas être exploitée. Des ressources "techniquement" exploitables et cataloguées à ce titre dans la ressource d'origine R se révéleront non "économiquement" exploitables. Il

s'agit de savoir comment le choix entre les panneaux doit être fait.

L'*écrémage* consiste à prendre *effectivement décision*. Sans entrer dans plus de détails il est bon de souligner la difficulté réelle de cette opération qui ne doit être valablement examinée qu'après des reconnaissances suffisantes et *dans le cadre d'un programme réel d'exploitation*.

On ne peut en effet supputer correctement les dépenses imputables à un quartier sans tenir compte de sa place dans le gisement et de l'incidence réelle des frais généraux du siège sur ses coûts. L'obligation de procéder méthodiquement est en réalité le seul frein efficace à des décisions plus ou moins anarchiques dont les conséquences en gisement médiocre peuvent être catastrophiques.

### Situation actuelle.

Les regroupements de sièges dans le Bassin du Nord ont été entrepris conformément à trois "plans" successifs qui doivent amener progressivement le nombre des sièges d'extraction en activité de 114 en 1944 à 41 en 1965. L'extraction unitaire doit passer ainsi de 800 t/jour à près de 2.500 tonnes, soit *une puissance par installation triplée en vingt ans*.

Voici où nous en sommes actuellement:

	Situation prévue en 1965		Situation fin 1959	
	Nombre	% de l'extraction	Nombre	% de l'extraction
Sièges de plus de 5 000 t/Jour	4	23	1	5,6
Sièges de 4 000 à 5 000 t/Jour	3	13	1	4,4
Sièges de 3 000 à 4 000 t/Jour	4	13	3	11
Sièges de 2 000 à 3 000 t/Jour	13	32	14	34
Sièges de 1 000 à 2 000 t/Jour	11	15	23	33
Sièges de moins de 1 000 t/Jour	6	4	18	12
<b>Totaux</b>	<b>41</b> de moy- enne	<b>2 500</b> t/jour	<b>60</b> de moy- enne	<b>1 600</b> t/jour

L'extraction moyenne par siège en activité est déjà le double de celle de 1944, mais il est visible que les gains qui sont encore à réaliser sont importants puisqu'ils doivent aboutir à la concentration de 41 à 17 des installations de capacité inférieure à 2.000 t/jour. Il se peut d'ailleurs que des retouches soient apportées aux projets mais toujours pour accentuer la concentration et en accroître l'intérêt.

Les gains déjà réalisés à la suite de ces opérations sont importants:

- au "Jour", des Sièges les journées aux 1,000 tonnes ont baissé depuis 1950 d'au moins 50 et il est probable qu'une économie supplémentaire de 20 à 30 est encore possible.
- au "Fond", l'imputation directe sur la contraction enregistrée des services généraux (25% depuis 10 ans) est délicate car une plus grande concentration s'est réalisée parallèlement dans les quartiers en veine. La part de chacun de ces moyens dans le résultat final est difficile à séparer, bien qu'il soit certain que les moyens de desserte mis en oeuvre dans les sièges puissants aient fortement facilité les efforts faits pour accroître le débit des points de chargement.

Le gain est certain chaque fois que le gisement permettait une concentration de travaux telle qu'on ne pouvait la réaliser par manque de capacité d'extraction. On peut estimer qu'en moyenne cette gêne était et reste réelle dans les sièges capables de moins de 1.500 tonnes/jour.

Le regroupement, facteur de grossissement, est aussi normalement une condition préalable aux gains réalisables par le progrès technique proprement dit.

## B - PROGRES TECHNIQUE.

C'est le progrès technique, appuyé sur les moyens procurés par les modernisations et les regroupements qui a permis les gains de rendement fond que vous connaissez: 1.089 kg en 1950 ou 1.136 kg en 1938 à 1.500 kg en 1958.

Si l'on choisit un critère plus "économique" la production nette annuelle par inscrit au fond est passée de 264 t en 1950 à 356 t en 1958.

Nous allons faire rapidement le point aux 4 points de vue suivants:

- a) mécanisation des travaux,
- b) concentration structurale,
- c) concentration "d'opération",
- d) compression des "improductifs".

### a) Mécanisation des travaux.

1°) Développement de la "modernisation des tailles".

	Caractéristiques des tailles					
	% de l'extraction	Production / jour (tonnes)	Avancement / jour (mètres)	Rendement / jour (tonnes)	Puissance utile de la veine (mètres)	Ouverture totale (mètres)
Haveuses à tambour de 135 ch	8,7	280	1,57	5,3	1,08	1,43
Haveuses à tambour de 80 ch (1)	2,2	186	1,28	4,4	1,09	1,41
Haveuses normales	5,7	182	1,16	4,2	1,07	1,41
Rabots (2)	18,2	229	1,52	4,3	0,92	1,18
Chambres et Piliers	6,6	128	1,86	4,3	0,97	1,22
<b>Total</b>	<b>41,4</b>	<b>202</b>	<b>1,50</b>	<b>4,5</b>	<b>0,99</b>	<b>1,28</b>

(1) Y compris les haveuses de gisement penté type Alacchi.  
(2) Y compris les rabots-béliers et les abatteuses Valantin.

On peut estimer que cette évolution se poursuivra à une cadence de l'ordre de 5% par an pendant au moins 4 ou 5 ans. Les points intéressants actuellement sont:

- le développement des haveuses à tambour.

L'utilisation de ces machines se fait chez nous pour des raisons très différentes de celles mises en avant en Angleterre.

La machine de 80 ch ne s'est guère développée en raison du bris et de l'empoussièrage qu'elle provoque. Par contre, la machine 135 ch, deux fois plus rapide se répand rapidement depuis le début de l'année 1959 (1% par mois). Les questions de granulométrie et d'empoussièrage ne sont cependant pas encore réglées parfaitement mais l'engin qui est capable de passer sans s'arrêter dans les zones accidentées des chantiers paraît être un outil particulièrement bien adapté à nos chantiers.

C'est cette possibilité d'abatage même dans les terres des épontes (chez nous rarement gréseuses) qui permet de prévoir un vaste champ d'application à cette machine. La nécessité de la faire circuler sur le blindé limite toutefois son emploi aux veines dont l'ouverture est au moins égale à 90 centimètres.

Une de nos préoccupations essentielles est donc de rechercher un outil analogue, circulant sur le daïne si cela est nécessaire, pour travailler dans les veines dont l'ouverture est comprise entre 60 et 90 centimètres qui constituent la moitié de nos ressources.

Les petites veines en question ne peuvent être mécanisées pour le moment que par le rabot mais seulement dans les plages régulières.

- la modernisation du soutènement en taille.

Nous admettons la rentabilité du soutènement hydraulique dans les tailles dont l'avancement journalier avoisine 2 mètres.

Le développement de cet outillage ne pourra qu'être assez lent en raison de l'existence d'un stock considérable d'étauçons mécaniques et de l'importance des dépenses à engager.

Ces outils doivent faciliter l'introduction des organisations de travail continu dans les chantiers.

Le soutènement hydraulique marchant fait l'objet d'essais suivis et nous pensons que dès l'année 1960 des équipements seront mis en oeuvre de façon semi-industrielle. La rentabilité semble devoir être assurée par une hausse de rendement taille de l'ordre de 50% et une accélération de l'avancement journalier au moins aussi importante.

2°) Modernisation des travaux de creusement des galeries.

Voici les derniers résultats toujours relatifs au mois d'août 1959:

	% des chantiers modernisés	Longueur totale creusée	Avancement h/p au creusement
Galeries au rocher horizontales	100	7 463 m	0,45 m
Voies de niveau en veine	90	14 370 m	0,56 m
Voies en direction	52	15 552 m	0,42 m

Les galeries horizontales au rocher ou en veine sont équipées de marteaux-perforateurs lé-

gers et de chargeuses Eimco. Les voies en direction sont creusées à l'explosif et desservies par scraper.

Notre préoccupation immédiate est d'achever la modernisation des chantiers "en direction" sans perdre de vue les essais relatifs au creusement mécanique des galeries en couche.

Le Mineur Continu dit Marietta poursuit favorablement ses essais. Les deux dernières campagnes de creusement portent sur 4.200 mètres livrés à la cadence moyenne de 15,80 m par jour (2 postes de travail). Les terrains découpés peuvent être durs, ils ne doivent pas être gréseux moyennant quoi on pense parvenir aux avancements/jour industriels de 20 m/jour.

Une seconde machine vient d'être livrée et nous en avons commandé trois autres pour l'année 1960.

#### *Augmentation de la concentration des travaux.*

Deux aspects du problème doivent être examinés: côté "structures" ou découpages et côté "opération", c'est-à-dire rythme de réalisation des travaux.

#### **b) Concentration "structurale".**

Des possibilités nouvelles ont été exploitées:

- allongement des chantiers (64 m en 1950, 82 en 1959) à la suite de l'introduction des convoyeurs blindés.
- découpage des panneaux suivants des voies en direction par l'usage général des convoyeurs à bande sur les relevées des gisements de plateaux.
- création de points de chargement à l'étage desservant plusieurs tailles avec la mise en oeuvre des moyens de roulage plus puissants.

Au lieu de concevoir le quartier comme une succession de tailles prises les unes après les autres, la possibilité d'un double regroupement est apparue:

- dans un panneau de veine on a recherché la prise simultanée de tous les chantiers dont la mise en place était possible sur la relevée d'étage soumise au déhouillement.
- dans un faisceau de couches voisines une prise planifiée et autant que possible simultanée des veines a été recherchée.

L'unité d'aménagement - donc de projet - s'étendant de la taille au quartier puis au faisceau - est devenue finalement un "volume" ou un "bloc"

délimité par les niveaux d'étages ou les tailles infranchissables.

La synthèse de toutes ces idées ainsi que des nécessités de l'exploitation mécanisée (tailles à marche aussi bien assurée que possible - accès facile pour les machines) se concrétise finalement en un modèle d'exploitation par faisceau de style "roulant" (déhouillement conduit sans interruption d'une limite naturelle à une autre) et dans la majeure partie des cas, alternativement "chassante et rabattante".

On atteint ainsi la plus grande production possible par panneau c'est-à-dire par point de chargement et aussi par recoupage de quartier dont la saturation est maintenue à l'optimum par la mise en jeu planifiée des différentes veines du faisceau.

#### **c) Concentration "d'opération".**

Résultats actuellement obtenus:

- pour les tailles

	Avancement / Jour mètres	Production / Jour tonnes
Chantiers "traditionnels"	1,10	125
Chantiers semi-mécanisés (marteaux-piqueurs et porte-à-faux)	1,15	140
Chantiers haveuses normales	1,20	180
Chantiers haveuses à tambour	1,50	270
Chantiers rabots	1,50	230
Toutes tailles	1,30	150

- pour les galeries (avancements mensuels moyens)

	1951	1954	1959
Galeries au rocher	36,80	53,05	88,25
Voies de niveau en veine	23,50	32,50	87,00
Voies en direction en veine	28,00	33,50	51,50

En ce qui concerne les tailles nous savons que des gains importants sont possibles par la réalisation du travail continu.

La haveuse à tambour n'est pas symétrique et impose une organisation déficitaire à ce point de vue. Mais le fait qu'elle peut surmonter plus d'anomalies de profil ou d'accidents font que ses résultats sont très comparables à ceux du rabot

dont le taux de marche effectif est faible mais doit pouvoir être amélioré par l'accouplement avec un soutènement marchant.

Ce qui réduit l'efficacité mécanique du rabotage ce sont les incidents liés aux circonstances naturelles du chantier: épontes, profils, etc. et nous avons déjà relevé la nécessité pour la réussite de ce genre de mécanisation des traçages préalables et du travail en rabattant.

*La corrélation entre les techniques de creusement des galeries destinées à accroître l'avancement journalier et l'extension des mécanisations de tailles est ainsi évidente.*

Il est bon de s'arrêter sur les conséquences de cette nécessité.

En "régime de croisière" il faut en effet chez nous, que lorsqu'une ressource est en déhouillement, une autre soit préparée et qu'enfin une troisième soit en cours de reconnaissance.

Les programmes annuels doivent porter sur une ressource totale égale à trois fois l'extraction prévue.

Si le gisement est difficile certains creusements réalisés pour la reconnaissance finalement ne serviront pas à l'exploitation.

Si l'on calcule qu'il faut creuser 15 à 20 mètres aux 1.000 tonnes pour *suivre* les tailles on constatera souvent que l'on doit *réellement* fournir 25 à 30 mètres. L'écart entre les deux chiffres correspond à la surcharge de creusement justifiée par l'incertitude du gisement: c'est une évaluation du risque "minier".

Cette prestation doit être fournie dans le même temps que le déhouillement de 1.000 tonnes. Si l'on ne veut pas multiplier le nombre des chantiers et disperser les travaux il faut accroître d'autant plus l'avancement journalier que le risque "minier" est plus élevé et que les tailles sont plus courtes.

Il en résultera que le traçage préalable et la méthode rabattante (indispensable pour la mécanisation des tailles) est impossible avec des chantiers lents.

Il est donc essentiel de pouvoir creuser des galeries très vite.

On constate cependant que les résultats actuels sont en moyenne égaux au tiers des possibilités théoriques des équipements utilisés.

Compte tenu de l'enchaînement fonctionnel des travaux en taille et en galerie, il faudrait en conclure (puisque l'avancement des tailles paraît

très difficile à faire augmenter) que le creusement des voies est encore maintenant le maillon le plus faible de notre organisation. Ceci explique nos efforts vers le creusement mécanique capable de tripler au moins les avancements théoriques actuels partout où il sera employé.

Pour permettre de situer l'importance de la concentration "d'opération" on a calculé, à partir des résultats de 1958, ce qu'on pourrait obtenir (*toutes choses égales d'ailleurs*) dans les deux hypothèses suivantes:

	Référence 58	Hypothèse I	Hypothèse II
Longueur moyenne de taille m	83	83+12=95	83
Avancement journalier moyen m	1,35	1,65	1,65
Production/jour moyenne t	148	175+25=200	175
Journées aux 1 000 t taille	265	235	235
Rendements Fond prévisibles	100	114	108

#### d) Compression des "improductifs".

Le progrès technique par la mécanisation des travaux immédiatement productifs de la taille et du creusement des voies sont d'importants chapitres que les techniciens abordent avec ardeur.

Il faut cependant éviter d'oublier l'étude des opérations du transport du matériel de l'entretien, du démantèlement ou encore des services généraux du Siège.

Ces chapitres ont surtout baissé ces dernières années en raison de l'accroissement de la concentration, il convient maintenant d'en faire directement l'étude.

### C - MESURES DE "MANAGEMENT".

Nous ne soulignerons ici que trois aspects de la question:

#### 1°) Nécessité de la planification de plus en plus poussée des travaux.

La concentration des travaux en structure comme en "opération" est le moyen caractéristique de notre organisation.

L'évolution technique nous entraîne vers des tailles sans doute automatisées, progressant très vite en rabattant. Cette vue dont la réalisation devient de jour en jour moins utopique ne demande pas seulement des mécaniques nouvelles

mais encore la prévision de plus en plus exacte du déroulement des travaux.

Dans un gisement difficile et dans le cadre d'une exploitation rapide le programme est le seul garant du maintien d'une concentration efficace.

C'est aussi l'instrument idéal pour la confrontation méthodique des idées des Ingénieurs et à ce titre un moyen efficace de travail en équipe.

2°) *Nécessité de l'existence de services "d'essais" dans chaque Groupe d'exploitation.*

3°) *Nécessité d'adapter à tout moment les missions des services d'apprentissage aux nécessités des exploitations.*

## D - CONCLUSION

Nous avons pu, en une dizaine d'années:

- doubler le débit journalier des tailles,
- presque tripler l'avancement mensuel moyen des voies,
- doubler l'extraction des sièges en activité.

Ceci nous conduit à une hausse du rendement de l'ordre de 50%.

Dans le cadre de la lancée technique actuelle des gains sérieux restent à faire. Nous les avons appréciés mais les nécessités ne seront-elles pas plus grandes encore? Sera-t-il nécessaire de reconnaître d'autres voies? Des idées déjà lancées: gazéification, abatage hydraulique, extraction hydraulique, une bonne partie semble inutilisable.

Quelles que soient les nécessités que nous imposent l'avenir gardons-nous cependant de manquer d'optimisme et faisons confiance aux efforts et à l'imagination des mineurs.



# LES MESURES DE RATIONALISATION DANS LES CHARBONNAGES NEERLANDAIS

Jr. A. HELLEMANS

Membre du Comité de direction des Staatsmijnen in Limburg

Messieurs,

Dans le cadre de ce court rapport, j'ai l'intention de vous esquisser rapidement nos efforts les plus importants en vue de la rationalisation des travaux du fond.

## I. Les travaux dans la taille.

Il va sans dire que, partout où la possibilité se présente, le pourcentage du charbon abattu par voie mécanique sera augmenté; ceci s'applique aussi bien à la mécanisation des tailles à remblayage pneumatique ou foudroyées, aux tailles en plateure ou en dressant ainsi qu'aux tailles à bon ou moins bon toit.

Le pourcentage du charbon abattu mécaniquement dans nos houillères était en 1958 d'environ 35% de la production totale; en 1959, ce chiffre sera d'environ 44% et une augmentation importante est encore à prévoir pour les prochaines années.

Vous savez probablement que, grâce à la faible dureté du charbon dans les mines hollandaises, l'abatage mécanique se fait uniquement par rabot.

Là où les conditions géologiques et le dégagement de grisou le permettent, on s'efforce de réaliser une plus forte concentration des travaux, en particulier dans les tailles mécanisées. On obtient ainsi une nette réduction du nombre des tailles actives, ce qui donne lieu à une réduction des coûts sur plusieurs postes des travaux du fond. Par suite d'une meilleure concentration, on a pu réaliser ces derniers mois dans un des grands puits, une réduction de 25% du nombre des tailles actives par rapport à l'année 1958.

Abstraction faite d'une plus grande ouverture de la couche, une meilleure concentration par taille peut être obtenue:

- a) par un allongement de la taille;
- b) par un avancement journalier plus grand;
- c) par une augmentation du nombre d'heures de travail effectives par jour et par installation;
- d) et par une combinaison de ces trois points.

L'allongement de la taille (la longueur des tailles mécanisées aux Pays-Bas est d'environ 150 m en moyenne) est extrêmement efficace dans ses conséquences. Comme nous ne disposons pas de moyens mécaniques pour franchir sans difficulté de grands dérangements dans les tailles, l'allongement de la taille n'est possible que localement.

En conséquence, nous attachons la plus grande importance à l'avancement journalier. D'une étude faite pour rechercher les entraves à la réalisation d'un plus grand avancement journalier, on a conclu qu'en adoptant des mesures d'organisation appropriées, les moyens disponibles permettent dès maintenant une nette augmentation de cet avancement journalier ou mieux encore du nombre de m<sup>2</sup> par jour et par installation.

A ce sujet, il est intéressant de mentionner les résultats obtenus dans une taille où l'on vient d'appliquer les principes énoncés ci-dessus. La taille a une longueur d'environ 150 m, l'ouverture de la couche est d'environ 90 cm et l'inclinaison de 12°; on utilise un petit rabot du type Westfalia dont la vitesse est de 75 cm/s et un convoyeur blindé, type PFO, dont la vitesse est de 100 cm/s. La puissance installée totale est de 200 ch. Ces



dernières semaines, on a réalisé un avancement journalier d'environ 7-8 m ou de 1100 m<sup>2</sup>.

A part les avantages indirects d'une meilleure concentration, les résultats de l'abatage et du soutènement dans le quartier en question sont également nettement meilleurs que ceux des quartiers comparables.

Dans cette taille, le temps de rabotage est de 18 heures par jour et les 6 heures restantes sont utilisées pour les travaux de révision. Les galeries sont creusées en ferme. Dans les niches et dans les voies de base et de tête, on utilise des étaçons hydrauliques. Ces étaçons assurent un beaucoup meilleur contrôle du toit dans ces espaces largement ouverts et difficiles à tenir avec les moyens ordinaires.

Le creusement des niches, qui occupe un personnel nombreux, est l'objet d'une étude approfondie. Leur longueur moyenne est de 3,5 m mais on s'efforce de la réduire encore en appliquant des modifications à l'appareillage. Il sera nécessaire alors de monter et d'ancrer l'installation de commande dans la galerie.

Les recherches effectuées dans quelques grands puits sur la possibilité de rationalisation, prouvent que les mesures susdites permettront d'obtenir, les prochaines années, une augmentation d'environ 30 à 35% des résultats obtenus en taille au cours de l'année 1958.

L'économie des coûts, qui pourrait être réalisée par une mécanisation éventuelle du soutènement de la taille, n'est pas comprise dans ces chiffres.

## **II. Le transport dans les voies de pied et de tête des tailles.**

Pour augmenter la capacité d'évacuation qui est nécessaire en cas de concentration croissante et pour éviter l'encrassement des voies, on utilise, en cas de besoin, des convoyeurs à courroies plus larges et on étudie encore la possibilité d'employer des convoyeurs métalliques. Dans les plans inclinés remplaçant les burquins on utilise déjà depuis quelques temps les convoyeurs métalliques articulés. L'emploi de concasseurs de charbon permet d'augmenter la capacité des bandes en caoutchouc et d'égaliser les pointes. Dans beaucoup de mines, les points de transfert d'une courroie à l'autre et les déversements en équerre ne sont plus surveillés par suite d'une construction plus efficace.

On vise également à organiser le transport des matériaux vers les tailles en s'efforçant principa-

lement d'éviter les ruptures de charge (charge-ments et déchargements répétés des matériaux) Un bottelage efficace des matériaux et l'emploi de schuttle-cars, monorails et téléfériques, qui en ce moment font l'objet d'essais dans plusieurs mines, sont des moyens à retenir pour atteindre ce but.

## **III. Creusement des galeries.**

On cherche à réaliser une économie des frais de creusement et des matériaux par une double utilisation des galeries (voie de retour pendant l'exploitation avançante et voie de roulage pendant l'exploitation rabattante) et par une augmentation du rendement en employant des chargeuses mécaniques. On vise également à une instruction et une sélection plus poussées des ouvriers et des cadres.

De bons résultats ont été obtenus avec les scrapers de chargement. Quoique la mécanisation du creusement des galeries en soit à ses débuts, il est possible d'effectuer un avancement complet par poste et on l'a déjà réalisé en plusieurs chantiers. Mais une condition essentielle de réussite est de tirer la volée entière en une fois. Le remplacement des bourres d'argile par des ampoules d'eau pour le bourrage des fourneaux de mine est en cours et donne lieu à une réduction des coûts.

## **IV. Entretien et réparation dans les galeries.**

On suppose qu'un plus grand avancement journalier exercera une influence favorable sur les services d'entretien, parce que la vie des galeries d'exploitation sera plus courte. On a déjà constaté que le soutènement hydraulique susdit placé aux extrémités des tailles exerce également une influence favorable sur l'entretien. En dehors des soutènements rigides en voies, on utilise, en beaucoup d'endroits, un soutènement télescopique qui donne des résultats très satisfaisants.

## **V. Travaux préparatoires.**

Dans les travaux préparatoires, on vise également à réduire les coûts par une bonne organisation, par une amélioration du rendement et par une concentration plus poussée. Outre les racloirs de chargement, on utilise quelques chargeuses-pelleteuses à benne et du type Joy, qui ont une capacité de chargement plus grande. Cependant leur prix d'achat et les frais d'entretien sont environ quatre fois plus élevés que ceux des scrapers. En outre, les chargeuses Joy ne peuvent être utilisées que dans des chantiers dont l'inclinaison ne dépasse pas 15°.

Les résultats obtenus avec les scrapers de chargement dans les plans inclinés ou dans les galeries moyennement pentées méritent une mention spéciale.

Ces engins ont amélioré les résultats de 75 à 100% par rapport au chargement manuel dans les plans inclinés de 15 - 25°.

#### VI. Aménagement général.

Tout ce qui a été dit ci-dessus au sujet des travaux préparatoires s'applique également à l'aménagement général. On cherche à réaliser une amélioration du rendement en opérant une meilleure sélection par l'emploi de tests psychotechniques, on s'efforce également de réaliser une meilleure concentration et de parfaire l'instruction.

Les résultats obtenus avec une chargeuse-pelleteuse type Eimco 40 sont intéressants. Un de ces engins est en service dans un chantier attelé à 3 postes depuis 12 mois. On a creusé environ 1500 m de boueux et le rendement par homme/poste est d'environ 32,5 cm. Les frais d'entretien sont négligeables.

Dans un autre bouveau, on utilise deux chargeuses-pelleteuses, type Eimco 21. On a creusé 253 m et, dans ce tronçon, on a effectué 2 avancements de 2 m dans 36% des postes de 8 h. Le rendement total est de 52 cm par homme/poste. Etant donné le nombre relativement réduit des mètres de boueux à creuser chaque année, il faut principalement porter ses efforts sur le creu-

sement rationnel des voies de chantier et des traçages.

#### VII. Transport.

Dans le domaine du transport aussi, on a pu réaliser des améliorations. Ainsi la commande des installations aux accrochages et dans les puits a été simplifiée par une réorganisation et une automatisation des manoeuvres. Dans une des houillères où les distances de transport sont grandes, la capacité par locomotive (longueur du train-vitesse) a été augmentée en remplaçant les locomotives légères par des locomotives lourdes Diesel.

L'intensité du trafic et l'utilisation des locomotives ont été améliorées par l'emploi de télécommunications. Actuellement, on aménage des postes de chargement automatique et quelques-uns sont déjà en service. On s'efforce de desservir ces postes par un seul homme quelle que soit l'importance de la production à charger.

Messieurs,

J'ai essayé de vous donner une idée des efforts de rationalisation qui sont effectués dans les principaux travaux souterrains des houillères néerlandaises.

De cette étude, on peut s'attendre au cours des 5 à 6 années à venir à une augmentation de 25% des résultats par rapport à l'année 1958.



# PROBLEMES DE RATIONALISATION DES CHARBONNAGES BRITANNIQUES

E.J. KIMMINS

Directeur Général Adjoint de la Production du NCB

## Résumé

Le 1er janvier 1947, 970 charbonnages ont été nationalisés par intégration au National Coal Board (NCB). Dès le début, nous avons dû affronter la tâche de moderniser et de réorganiser nos charbonnages en poursuivant le double objectif d'accroître leur rentabilité et leur capacité de production.

En 1951, le National Coal Board publia un plan national pour l'ensemble de l'industrie; ce plan fut néanmoins révisé en 1956 sur la base d'une demande estimée à 240 mns de t de charbon par an. Les détracteurs de ce plan lui reprochèrent d'avoir été établi, lui aussi, avec trop de circonspection. On fit l'impossible pour accroître encore davantage les capacités de production de nos charbonnages.

Contrairement aux objectifs des plans précités, notre tâche actuelle consiste à réduire la production au niveau de la demande qui a diminué dans l'intervalle. En 1958, la consommation - consommation nationale et exportations prises ensemble - a diminué de 13 millions de tonnes par rapport à 1957. On peut s'attendre à ce que la consommation soit, en 1959, inférieure de 11 mns de tonnes à celle de 1958, ce qui, en l'espace de deux ans, correspondrait à une récession de 24 mns de t.

Cette évolution inattendue des besoins est imputable en partie aux facteurs suivants: la récession commerciale générale des années 1958/59, la loi pour la réduction de la pollution atmosphérique (Clean Air Act), le beau temps de l'été dernier et une meilleure utilisation du charbon; mais elle est due également, dans une large mesure, à la concurrence sévère du fuel.

En temps normal, les stocks de charbon sur le carreau des mines du NCB étaient de 3 à 5 mns de t. Par suite de l'évolution récente de la demande, nos stocks se sont accrus, fin 1957, à 8 mns de t et, fin 1958, à 20 mns de t. Actuellement, en automne 1959, ils sont déjà de l'ordre de 35 mns de t.

Il est clair que nous devons renoncer au stockage du charbon et même réduire ces stocks, notamment parce que nous ne pouvons pas escompter que les besoins s'accroîtront au cours des prochaines années. Une réduction sensible de notre production globale - tant dans les exploitations à ciel ouvert que les exploitations souterraines - est inévitable. Le problème est encore plus délicat du fait qu'en dépit des excédents de charbon, il y a encore pénurie de certaines catégories et sortes de charbon.

Le stockage du charbon est coûteux. Les loyers des terrains sont élevés; les frais de stockage sont de l'ordre de 15 shillings par tonne; le charbon stocké est détérioré inévitablement et les intérêts dûs au titre des capitaux "immobilisés" sont considérables. Si le charbon était stocké sur le carreau des mines pendant dix ans par exemple, les frais de stockage seraient d'environ 3 £ par tonne. ce qui correspond aux frais d'extraction,

Les tonnages globaux indiqués pour l'offre et la demande représentent une simplification grossière des problèmes. Le fait est que les catégories de charbon dont le coût d'extraction est le moins élevé ne se vendent pas, tandis que celles dont le prix de revient est le plus élevé con-

servent d'excellents débouchés. Nous avons étudié minutieusement cette situation très complexe de la demande, notamment les différences locales eu égard à la demande des différentes catégories et sortes de charbon en vue d'ajuster notre production à cette demande spécifique.

Une adaptation de la production par transfert des mineurs d'une mine à l'autre se heurte à des difficultés majeures. Ainsi, la suspension de l'embauche demeure presque le seul moyen d'agir sur le nombre des mineurs, les départs normaux contribuant simultanément à réduire le personnel employé dans les mines.

\* \* \*

Entre temps, le programme de modernisation et de réorganisation que nous avons engagé depuis des années commence à porter ses fruits: rendement et production sont en hausse.

En 1959, nous fermerons (abstraction faite de certaines mines dont les réserves sont épuisées) 36 mines non rentables; ces dernières accusaient jusqu'à présent une production globale de 2,6 mns de t et occupaient 12.000 mineurs, dont 1.260 seulement ne pourront pas être reclassés.

En 1960, nous devons fermer d'autres mines pour exploiter intégralement les capacités de production existantes ou pour concentrer les sièges d'extraction. Afin de réduire encore davantage notre production, nous envisageons de suspendre en outre l'exploitation d'un nombre considérable de tailles.

Il serait expédient de fermer les tailles situées dans des quartiers éloignés où le charbon extrait est difficilement vendable quoique son prix d'extraction soit élevé. Malheureusement, ces caractéristiques sont rarement réunies dans une seule et même taille. Il arrive fréquemment que les quartiers les plus éloignés fournissent les sortes de charbon les plus demandées.

\* \* \*

Chez nous la demande de criblés (de granulométrie supérieure à 5 cm) est particulièrement importante. Néanmoins, le pourcentage des criblés diminue légèrement tous les ans par suite de la mécanisation et de certains autres facteurs. L'an dernier, nous sommes parvenus à endiguer cette évolution naturelle en prenant des mesures spéciales et à maintenir la demande de criblés à un taux constant de 24%. L'an prochain, nous tenterons, en dépit du fléchissement de la production globale, d'accroître la quote-part des criblés dans

l'ensemble de la demande. Pour y parvenir, nous serons peut-être contraints d'annuler certaines mesures de mécanisation, ce qui aura naturellement une influence défavorable sur la productivité. Le problème est rendu encore plus complexe par le fait que cette demande de criblés ne porte que sur certaines catégories de charbon, à tel point que certaines mesures coûteuses que nous avons mises en oeuvre pour l'obtention de criblés se sont révélées superflues.

\* \* \*

La nouvelle situation existant sur le marché rend la propreté du charbon particulièrement importante. Cela ne signifie pas qu'il soit nécessaire d'aménager des installations de préparation en plus grand nombre. Au contraire, la demande - notamment en ce qui concerne la production énergétique - se décale de plus en plus au profit des fines non préparées, ce qui permet d'économiser les frais de préparation. Par ailleurs, en ce qui concerne le charbon industriel, on attache la plus grande importance à la régularité de la qualité. Dans ce domaine, nous avons encore beaucoup à faire.

La mécanisation, notamment l'abatage mécanique du charbon, est freinée par les besoins de criblés. Ce fait doit être considéré comme important, car la mécanisation des tailles permet d'économiser plus de 100 postes de travail pour 1.000 tonnes de charbon. La mise au point d'un engin d'abatage permettant d'obtenir des criblés est donc devenue l'une des tâches primordiales. L'engin le plus prometteur à cet égard est, jusqu'à présent, le "Mawco", machine fonctionnant d'après le principe des haveuses à cadre. Une autre mesure importante à cet égard est l'équipement du rabot à charbon avec des cylindres hydrauliques.

\* \* \*

La restriction de notre production rend inévitable une diminution du personnel employé. Cette diminution s'effectue à une cadence de l'ordre de 5% par an.

Dans le cadre des mesures appliquées pour influencer sur les frais d'exploitation, nous nous efforçons de mettre les directions de mines le plus rapidement possible au courant de toutes les données leur permettant d'adapter le rythme de travail dans leur chantier en fonction de la demande. A cet égard, il arrive fréquemment que la précision doive être sacrifiée à la rapidité.

Avant la nationalisation des charbonnages,

notre méthode traditionnelle pour ajuster la production à la demande consistait à réduire au besoin la semaine de travail à 2, 3, 4 jours par semaine. Actuellement, nous avons une semaine de travail garantie de 5 jours, ce qui rend notre situation encore plus délicate. Bien que nous puissions influencer sur le nombre d'heures supplémentaires effectuées, nous pensons qu'il existe un nombre minimal d'heures supplémentaires qu'il serait non rentable de réduire.

Pour des considérations sociales, nous limitons l'exploitation des chantiers à ciel ouvert plus que celle des chantiers souterrains, bien que les exploitations à ciel ouvert soient 6 fois plus rentables que les exploitations souterraines. Notre industrie est une industrie nationalisée dans laquelle les obligations sociales l'emportent sur les considérations purement économiques. Nous avons entrepris à l'époque l'exploitation de chantiers à ciel ouvert pour lutter contre la pénurie chronique du charbon qui sévissait alors. Aujourd'hui où le charbon est en surabondance, il importe avant tout d'assurer aux travailleurs du fond leur emploi.

\* \* \*

Récemment, nous avons publié une édition révisée une fois de plus d'un plan charbonnier à long terme. A la suite de consultations engagées avec le Gouvernement, les besoins en charbon y sont évalués, jusqu'à 1965, à 200 - 215 mns de t. Nous envisageons d'extraire ce tonnage presque exclusivement des exploitations souterraines. Nous comptons avec un rendement (au fond et au jour) de 1,50 t par ouvrier et par poste contre un rendement actuel de 1,35 t et avec un effectif global de 587.000 à 626.000 unités contre actuellement 644.000 ouvriers.

\* \* \*

Par suite des mesures de rationalisation et de concentration actuellement en cours, le nombre de nos mines se réduit constamment. Les principaux indices de concentration sont:

- 1) la longueur de la taille par unité de longueur de galerie principale;
- 2) la production de charbon par unité de longueur de taille par an;
- 3) la production de charbon par unité de longueur de galerie principale.

Citons enfin, à titre d'exemple, les résultats de rationalisation obtenus dans une mine après 10 ans de concentration des exploitations:

- 1) nombre des postes par an inchangé, accroissement de 106% de la production de charbon;
- 2) augmentation de près de 9% des postes-hommes en taille;
- 3) augmentation de 64,5% du rendement en taille par homme et par poste;
- 4) augmentation de 384% de la longueur de taille par unité de longueur de la galerie principale;
- 5) augmentation de 84% de la production annuelle par unité de longueur de taille.

Rationalisation, réorganisation et modernisation aboutissent à un accroissement du rendement dont le résultat se traduit par un relèvement de la production de charbon moyennant une diminution de la somme de travail nécessaire. Ces mesures doivent néanmoins être mises en oeuvre de manière à aligner la production sur la diminution de la demande de houille et sur la demande spécifique de certaines catégories et sortes de charbon.

\* \* \*



# LE ROLE DE LA HOUILLE DANS LA PRODUCTION D'ELECTRICITE DE LA REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE

Dr.-Ing. H. SCHULT Président du Comité de direction de la St. E. AG.

## Résumé

Aux Etats-Unis d'Amérique comme en république fédérale d'Allemagne, la houille a fini par jouer un rôle décisif dans la production d'électricité. Favorisée par l'offre de l'unité thermique de houille à un prix moins élevé, la consommation de charbon dans les centrales thermiques américaines a passé de 36 millions de t en 1938 à 157 millions de t en 1956. D'ici 1970, on estime que la consommation de charbon s'élèvera à environ 400 millions de t.

En 1958, la république fédérale a produit et distribué, en énergie électrique, 95 milliards de kWh dont 55 milliards de kWh (58 %) à partir de la houille, 26 milliards de kWh à partir du lignite, 0,9 milliard de kWh à partir du fuel, le reste provenant des centrales hydrauliques.

Le taux annuel d'accroissement de la production de courant électrique a été, de 10 % entre 1950 et 1958. On peut supposer que le pourcentage actuel de charbon utilisé pour la production d'électricité se maintiendra provisoirement, même en cas de régression du taux annuel d'accroissement.

Les houillères de la république fédérale qui ne produisaient qu'environ 4 milliards de kWh en 1948, en ont produit en 1958, dans leurs propres centrales, environ 15 milliards de kWh, dont 7 milliards de kWh ont été consommés par l'industrie minière et ses services annexes, les 8 autres milliards ayant servi à approvisionner le réseau public de distribution.

Jusqu'à ces dernières années, le courant électrique et les autres besoins énergétiques des mines de houille étaient produits sur place, même

par les sièges relativement peu importants, car le droit de transporter l'électricité appartenait essentiellement aux entreprises publiques de distribution et toute livraison réciproque de courant entre les divers sièges était la plupart du temps impossible.

En 1937 a été créée la Steinkohlen-Elektrizität Aktiengesellschaft (Steag) en tant qu'entreprise communautaire des charbonnages de l'Allemagne occidentale. Elle a pour objectif d'associer les houillères à l'approvisionnement général en courant électrique, et, en outre, de construire elle-même des centrales thermiques brûlant la houille et de produire du courant.

En 1950/51 fut conclu un accord contractuel de coopération avec les entreprises publiques de distribution d'électricité, la Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG (VEW) et la Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (RWE). Ces contrats, conclus provisoirement pour une durée de 30 ans, assurent à l'industrie houillère un système d'interconnexion avec le réseau public et lui permettent de participer à l'approvisionnement en courant électrique. En contrepartie, les houillères ont renoncé à l'installation de leurs propres lignes.

Pour l'exécution des contrats passés la Bergbau-Elektrizitäts-Verbundgemeinschaft (BEV) a été créée dont la direction a été confiée à la Steag. Toutes les sociétés minières du bassin de la Ruhr, du bassin d'Aix-la-Chapelle- du bassin de Basse-Saxe et de la Sarre ont adhéré à ce groupement.



Le système d'interconnexion avec le réseau public permet aux sociétés minières d'échanger du courant entre les centrales minières. En contrepartie de l'utilisation du réseau public, les charbonnages versent une taxe de raccordement. Ils sont tenus d'alimenter le réseau de manière à compenser les pertes accrues de courant dues au transport. Les entreprises minières ne produisant pas leur propre courant, ou le produisant en quantité insuffisante, peuvent couvrir leurs besoins de courant électrique en l'achetant à d'autres sociétés minières à un tarif interne applicable aux mines. Les excédents de courant peuvent être cédés au réseau public.

Pour associer les charbonnages à la production générale d'électricité, une certaine part dans l'accroissement de la production des entreprises publiques de distribution leur a été garantie. La RWE s'est engagée à n'installer elle-même aucune nouvelle centrale thermique à base de houille avant que les charbonnages ne participent suffisamment à la production de courant. La VEW s'est engagée à couvrir pendant les 30 prochaines années 30 % tout d'abord et ultérieurement 40 % de ses besoins supplémentaires en s'adressant aux charbonnages.

L'accord conclu avec les services publics de distribution offre aux charbonnages les avantages suivants :

1. Chaque siège ne se trouve plus dans l'obligation de maintenir comme auparavant une réserve pour la production de courant, comme cela se passait quand chaque centre de production devait assurer ses besoins à l'aide de son propre équipement.
2. Les mines peuvent procéder entre elles à des échanges de courant, même sur de longues distances. Les centrales minières peuvent s'aider mutuellement. En 1958, 840 millions de kWh ont été transporté d'un point à un autre dans les charbonnages.
3. En s'associant à la production publique de courant électrique, les charbonnages ont la possibilité de construire de grandes unités où les bas-produits du charbon peuvent être utilisés d'une manière économique et de façon à améliorer les conditions d'exploitation de leurs centrales.

La coopération entre les services publics de distribution et le BEV s'accomplit de la manière suivante: le RWE et le VEW confient au BEV l'exécution des plans de livraison adaptés aux besoins de l'approvisionnement régional. De son côté, le BEV répartit les demandes publiques et les demandes d'approvisionnement de la clientèle

des mines entre les diverses sociétés productrices.

Sur les 48 sociétés minières des houillères d'Allemagne occidentale 40 participent au réseau d'interconnexion du BEV. Le nombre des points de raccordement des mines au réseau public est déjà supérieur à 100. Pour l'interconnexion, la BEV a institué un service central de répartition de la charge entre les charbonnages. Ce centre répartiteur est relié, grâce à un réseau radio-directionnel étoilé dans la gamme d'ondes décimétriques, avec liaison télémétrique et téléphonique, à six services radio régionaux disséminés dans la Ruhr. Ces services sont à leur tour directement reliés par des câbles téléphoniques aux centrales minières situées dans un certain rayon. Ce réseau de télécommunications du centre répartiteur peut assurer par télémétrie un contrôle permanent de l'alimentation et des cessions au réseau. La liaison téléphonique permet au centre répartiteur de se renseigner directement sur la puissance des centrales et sur les perturbations éventuelles et de transmettre immédiatement les ordres relatifs aux modifications de programme en cas de demandes soudaines de la part des entreprises publiques de distribution ou lorsqu'il est nécessaire d'utiliser les capacités de réserve en cas de panne. Ce système d'interconnexion des charbonnages avec répartition centrale de la charge a fourni jusqu'ici de bons résultats et fonctionne à la satisfaction des mines participantes et des services publics de distribution.

De la discussion qui a suivi, il reste à mentionner les points suivants :

Les livraisons effectuées au RWE et au VEW sont payées par l'intermédiaire du BEV. Le prix se compose d'un prix de base par kWh installé et d'un prix de turbinage par kWh cédé. Les clauses de révision des prix tiennent compte des fluctuations de prix sur le marché du charbon ainsi que des modifications de salaire. Lorsque les services d'approvisionnement public désirent que les livraisons soient amplifiées, ils le font savoir aux mines par l'intermédiaire du BEV. Pour chaque nouvel appel, les parties débattent un nouveau tarif. Grâce aux nombreuses installations, il est possible de maintenir à un niveau minimum dans chaque centrale la capacité de réserve permettant de compenser la défection d'un producteur.

Dans les charbonnages d'Allemagne occidentale, environ 4,5 millions de kWh sont actuellement installés, dont 7 centrales blocs de 100 MW et 3 blocs de 150 MW. Sept autres blocs de 150 MW de puissance installée chacun sont en construction.

La consommation spécifique de charbon dans les centrales de charbonnages d'Allemagne occidentale varie suivant l'importance des installations. Elle s'élève actuellement à 0,43 kg/kWh en moyenne rapporté au charbon normal. En raison

des difficultés pour chaque mine d'employer les bas-produits quasi invendables, l'arrêt des petites centrales électriques et leur remplacement par des installations plus importantes ne pourront avoir lieu que progressivement.





rée de fonctionnement, les arrêts et les causes de dérangement des machines d'abatage et des installations de transport ainsi que l'arrivée du

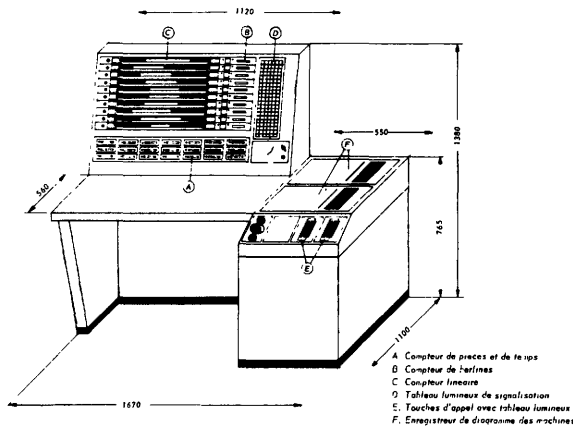


Fig. 2 - Centrale de télécontrôle du charbonnage Monopol

charbon. En outre, elle permet de dénombrer et d'enregistrer (fig. 4) la durée et la fréquence des opérations de machines importantes au fond et au jour. Le système ne relève que des situations, puisque le service de contrôle ne reçoit que des indications "oui-non". On a renoncé provisoirement au relevé de mesures.

Les installations de transmission au fond sont de type antigrisouteux afin de simplifier autant que possible les connexions. Les lignes téléphoniques sont introduites directement dans les coffrets de protection des moteurs, dont les postes de contrôle reçoivent les impulsions pour les indications "oui-non". La construction antigrisouteuse des installations permet par ailleurs d'établir une communication avec le réseau de câbles de l'installation téléphonique du fond.

Pour la transmission des signaux on a retenu les conducteurs unifilaires. C'est à dessein que

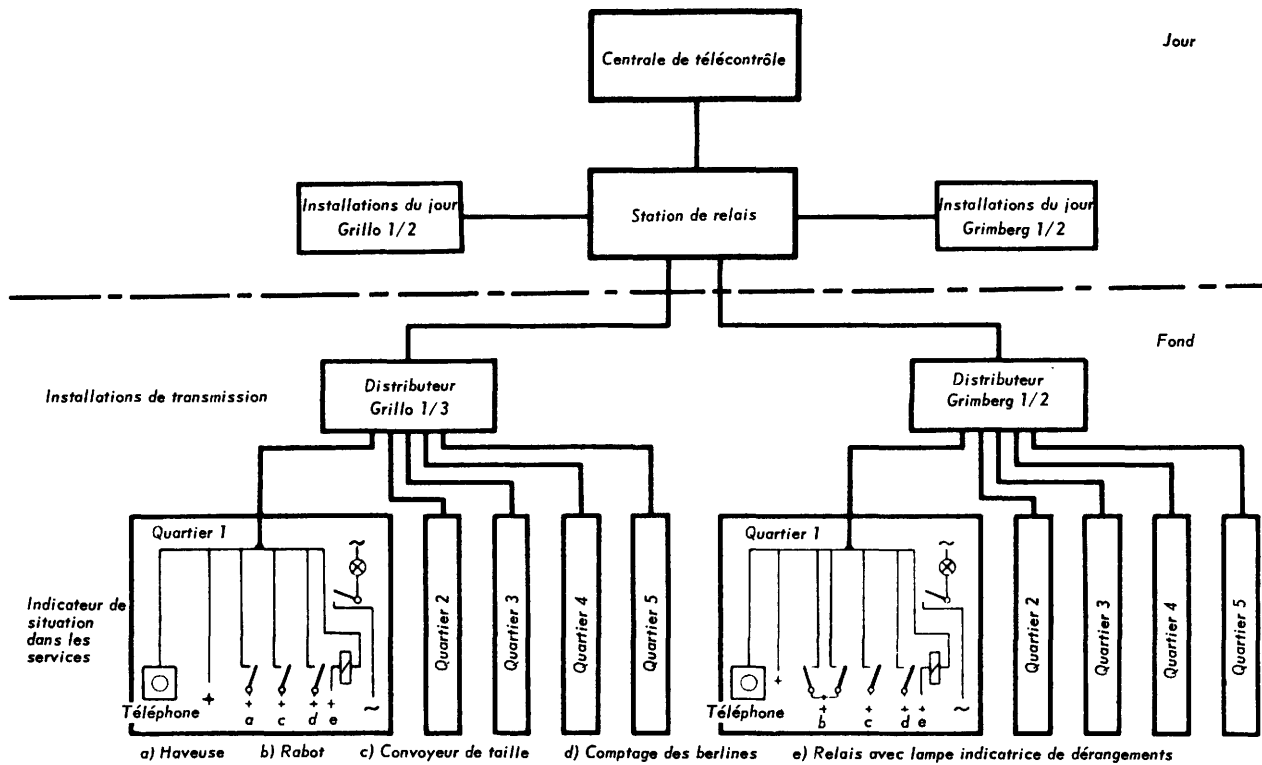


Fig. 3 - Tableau synoptique de l'installation centrale de télécontrôle

l'on a renoncé à des conducteurs de réserve puisqu'on a la possibilité de compléter localement le système par des dispositifs de transmission permettant de réduire le nombre de fils. L'application d'un tel système à l'ensemble de l'installation présente l'inconvénient, dans l'exploitation du fond, qu'un dérangement à un des conducteurs dans le réseau très étendu de câbles au fond mettrait hors service toute l'installation de contrôle. La centrale de contrôle est précédée d'une station de relais, où des relais très sensibles re-

çoivent les indications "oui-non" et les transmettent à de puissants relais de commutation. La station se trouve dans un local différent de celui

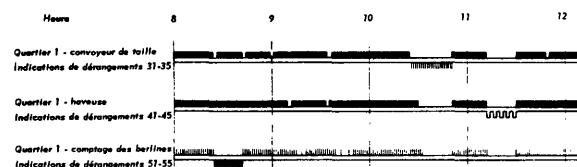


Fig. 4 - Extraits d'un diagramme des machines

du service de contrôle afin de pouvoir procéder à des commutations sans déranger le préposé au contrôle.

Le service de contrôle du fond est équipé d'enregistreurs de diagrammes des machines qui reproduisent, sans encre, sur un papier paraffiné le fonctionnement des machines connectées. Des compteurs de rendement enregistrent la durée et la fréquence des opérations. Les chiffres peuvent être apportés à la main sur le diagramme des machines. Des lampes de signalisation multicolores indiquent à tout moment la situation dans les chantiers. Le niveau de la production et la différence entre la norme fixée et la production réelle sont reproduits graphiquement à l'aide d'un compteur linéaire. Une installation téléphonique assure la communication directe indispensable entre le service de contrôle et les services d'exploitation pour permettre l'échange de demandes de renseignements et la transmission de directives en cas de dérangement. A l'aide du réseau téléphonique et d'une combinaison ingénieuse de relais, les causes de dérangement, figurant dans une liste établie d'après l'expérience, sont reproduites automatiquement sur le diagramme des machines.

## II. Concentration de l'exploitation en dressant au siège Grillo 1-3.

En 1957 on a entrepris dans le neuvième quartier Est du siège Grillo 1-3 l'exploitation des dressants du gisement médian de charbon gras. Actuellement, ce quartier produit 1.300 t par jour, ce qui représente environ 40% de la production totale de Grillo.

Le transport du charbon et des remblais s'effectue au 5ème niveau (niveau principal de roulage). L'acheminement des remblais vers les chantiers est centralisé au bure 26 et assuré par des bandes-navettes. Ce transport est largement automatisé (fig. 5).

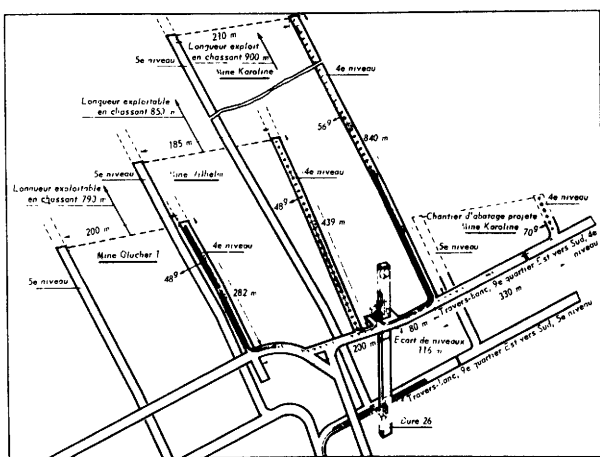


Fig. 5 - Acheminement automatique des remblais Grillo 1/4

Le bure 26 est équipé d'une installation d'extraction par skip comportant une cage d'équilibre. Le moteur du treuil a une puissance de 165 kW. La vitesse d'extraction est de 4 m/s. Le skip a une contenance de 3,35 m<sup>3</sup> = 5 t; l'écart entre niveaux est de 116 m.

Au 5ème niveau se trouvent pour le déversement des remblais un culbuteur rotatif équipé d'un frein doseur et une poche doseuse précédée d'un accumulateur d'une contenance de 7 m<sup>3</sup>.

Il a été aménagé, au 4ème étage, un accumulateur de remblais d'une contenance de 80 m<sup>3</sup>. Des bandes-navettes acheminent les remblais au 4ème niveau jusqu'aux chantiers d'abatage.

Les berlines de remblais sont engagées dans le culbuteur rotatif à l'aide du frein doseur. Le culbuteur et le frein sont commandés automatiquement par les berlines montantes et descendantes par l'intermédiaire de tiges-poussoirs fixées aux rails.

Les remblais déversés passent par l'accumulateur et retombent dans la poche doseuse. Le remplissage est vérifié électroniquement. Lorsque la poche doseuse est remplie, la vanne d'écoulement de l'accumulateur se ferme. Lorsque l'accumulateur est plein, le culbuteur rotatif est bloqué jusqu'à ce qu'une certaine quantité de remblais se soit écoulée.

A l'entrée au poste de chargement, le skip enclenche un commutateur magnétique qui fait pivoter un bec verseur destiné à couvrir l'interstice entre le skip et la poche doseuse. En sa position finale, ce bec ouvre, par l'intermédiaire d'un commutateur magnétique, la trappe obturatrice de la poche de dosage. En même temps s'enclenche un relais à action différée qui referme la trappe après 8 secondes.

Un autre commutateur magnétique connecté à la trappe obturatrice renvoie le bec dans sa position initiale ou il actionne à son tour un commutateur magnétique donnant le signal "prêt".

Après la fermeture de la trappe de la poche doseuse, la vanne d'écoulement de l'accumulateur préliminaire s'ouvre à nouveau. Lorsqu'au moment où le skip se présente devant la poche de dosage, celle-ci n'est pas encore remplie, le bec verseur reste à sa place jusqu'à ce que l'indicateur électronique de remplissage ait réagi et que la vanne d'écoulement de l'accumulateur préliminaire soit fermée.

Au poste de déchargement, la trappe de fond du skip s'ouvre au moyen d'un levier de manière à déverser les remblais dans l'accumulateur. Un

commutateur magnétique monté dans le puits enclenche un relais de retardement, qui après 4 secondes donne le signal "prêt" au treuilliste.

L'accumulateur de remblais a deux ouvertures d'écoulement dont les vannes de fermeture sont commandées par des cylindres à air comprimé. Des commutateurs magnétiques assurent l'ouverture et la fermeture des vannes au passage des bandes-navettes.

La production élevée par chantier, soit 400 à 450 t nettes par jour, nécessite l'adoption du schéma d'organisation ci-après pour chacun des chantiers d'abatage.

Dans chacun des chantiers d'abatage, les travaux sont effectués en quatre postes de 8 heures. On procède par deux postes successifs pour l'abatage. On passe ensuite au poste de remblayage tandis que le quatrième poste est consacré au transport du bois, étant entendu que les postes de remblayage et de roulage du bois peuvent être intervertis.

Afin d'obtenir une utilisation équilibrée des moyens de transport pour le charbon et les remblais, les trois chantiers doivent disposer d'effectifs suffisants durant les postes d'abatage et de remblayage.

L'apport de remblais est limité par la capacité du bure 26. Le rendement moyen est de 25 cordées avec un skip d'une contenance de 3,35 m<sup>3</sup> = 4 berlines de remblais (de 917 litres chacune).

Cela représente pour chaque poste de remblayage durant 385 minutes de travail en taille

$$\frac{25 \times 4}{60} \times 385 = \text{environ } 640 \text{ berlines au maximum.}$$

Pour une production journalière de 400 à 450 t nettes et un taux de remblayage de 0,7 il faut déverser 440 à 490 berlines de remblais. On dispose d'une réserve représentant 25% de la capacité.

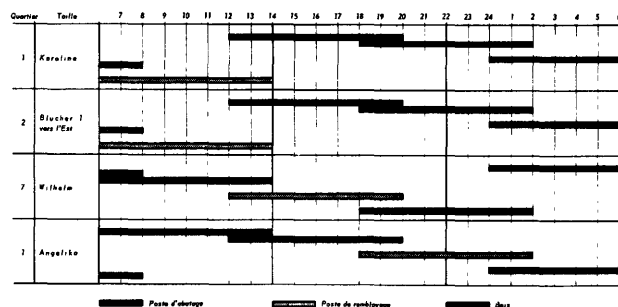


Fig. 6 - Schéma d'organisation des chantiers d'abatage du 9e quartier Est

Le schéma d'organisation (figure 6) montre l'échelonnement chronologique des postes de rem-

blayage pour les trois chantiers. De 7 h à 2 h (égale 19 h) le bure sert au transport des remblais; la marge de 5 h est réservée aux travaux de réparations.

Les chantiers d'abatage ont une relevée horizontale de 800 à 1.000 mètres. Lorsque le pendage atteint 40 à 60° on exploite par tailles obliques. Le transport est assuré par des couloirs en auget de 2 m de longueur. La relevée est de 165 m environ, la longueur du front de taille est de quelque 200 mètres.

Les voies d'abatage sont soutenues par des cadres asymétriques TH d'une section de 10,8 m<sup>2</sup>. Les voies des convoyeurs sont creusées avec une avance de 10 m environ sur la taille, tandis que le creusement des voies de tête suit simplement l'avancement de la taille.

Pour le desserrement du charbon et la précipitation des poussières, on utilise en taille des appareils à injection d'eau à haute pression. Le charbon est abattu à l'aide de marteaux piqueurs d'un type moyen. L'abatage se fait par brèches et enlevures dans le sens du pendage.

Le soutènement est composé de flandres entaillées à mi-bois de 2,50 de longueur, posées sur trois étauçons et disposées parallèlement au front d'abatage. L'écart entre les cadres est de 1,20 m à 1,40 m. Lorsque le mur est feuilleté on pose également des flandres au mur. Le transport en taille est assuré au moyen de couloirs fixes en auget. Le charbon abattu est recueilli derrière des barrages afin de réduire au minimum l'empoussiérage.

Les remblais sont acheminés par le convoyeur-navette, transportés en taille dans des couloirs fixes en auget et retenus provisoirement par un barrage de madriers. Le barrage se situe dans la taille 30 à 40 m. en aval de la galerie d'amenée des remblais. Ce dispositif fait fonction d'accumulateur et permet un apport continu de remblais, indépendamment de l'état d'avancement des travaux en taille. On peut à tout moment prélever sur l'accumulateur les quantités nécessaires de remblais suivant les besoins. L'accumulation en taille assure l'indépendance réciproque des deux processus - acheminement des remblais et remblayage - de sorte que l'on évite les temps morts.

Les remblais sont introduits dans la taille par la méthode de basculement de la manière suivante :

Après le déhouillement de deux allées les couloirs sont déplacés par une équipe de préparation sur toute la longueur de la taille et réassemblés dans la nouvelle havée. Durant ces travaux, on

établit également le barrage. A partir de ce moment le poste principal de remblayage peut commencer immédiatement avec l'acheminement des remblais qui seront déversés derrière la barrage. Entre temps, les remblayeurs placent la grille de remblai et la plate-forme de basculement. Au fur et à mesure que les travaux avancent, le barrage est ouvert à plusieurs reprises, les remblais s'écoulent dans les couloirs, rebondissent sur la plate-forme de basculement et sont projetés dans les deux havées à remblayer. Lorsque cette partie de la taille est remblayée, la plate-forme de basculement est déplacée de 30 m environ en amont. Le processus recommence jusqu'à ce que tout l'espace soit remblayé.

Le matériel nécessaire au creusement des galeries et à l'avancement en taille est transporté dans les galeries de tête et les galeries des convoyeurs par les mêmes engins que les remblais et le charbon.

Comme transporteur en taille, on utilise des couloirs en auget d'après la norme DIN 20.902, profil M1 en tôles d'acier dur St 70.22. La durée moyenne de service de ces couloirs est de 7 mois environ. Cela correspond au transport de 200.000 t de charbon et de 200.000 berlines de remblais.

Lorsque l'exploitation dans ce quartier sera concentrée, il faudra surveiller constamment aux points de chargement l'apport de remblais et le remplissage des berlines avec du charbon. C'est pourquoi le service de contrôle de la mine de Monopol fournit des indications sur les points

suiuants par le dénombrement des éléments et la reproduction graphique :

- 1) voie de garage pour les berlines de remblais au culbuteur rotatif;
- 2) culbuteur rotatif - 5ème niveau;
- 3) bure 26 - extraction par skip, 5ème et 4ème niveaux;
- 4) culbuteur élévateur 4ème niveau (installation de concassage des remblais);
- 5) a) installation de convoyeurs navettes nord,  
b) installation de convoyeurs navettes sud.

Les points à surveiller ont été choisis de telle sorte qu'en cas d'arrêt leurs indications permettent de déterminer immédiatement la cause du dérangement.

Grâce à la production élevée par chantier, le nombre de postes par 100 t a pu être réduit sensiblement. Cela ressort surtout très clairement du creusement et de l'entretien des voies d'abatage et des transports effectués dans ces galeries. La vitesse élevée de l'avancement du front d'abatage a imposé pour le creusement des galeries, l'adoption d'un processus rythmique de travail présentant tous les avantages de rationalisation.

Le nombre de postes de 100 t apparaît du tableau ci-annexé. En taille, il s'élève en moyenne à quelque 16 postes par 100 t et dans le quartier, il varie entre 22 et 25 postes par 100 t, ce qui signifie que le rendement taille est d'environ 6,3 t par homme/poste et le rendement quartier varie entre 4 et 5 t par homme/poste (*figure 7*).

Veine	t/j	Relevée (m)	Longueur front de taille (m)	Longueur des havées (m)	Pendage		Puissance		Remblayage (nombre de berlines conten. 920 l) par jour	Creusement galeries d'abatage	Nombre de postes par 100 t					
					Veine (degré)	Taille (degré)	avec stériles (cm)	sans stériles (cm)			Abatage	Remblayage	Transport en taille	Transport en galerie d'abatage	Entretien des galeries d'abatage	Quartier
Karoline	311	153	210	1,40	56	41	120	120	342	2,5	11,8	4,0	2,0	3,4	0,3	25,3
Wilhelm	479	164	225	1,40	48	41	125	110	527	3,0	10,2	2,3	1,9	3,1	0,4	22,2
Blücher	421	175	200	1,40	46	41	120	110	463	3,2	10,7	3,0	2,0	2,4	1,5	24,1
9ème division Est	1.211								1.332	2,9	10,8	3,0	2,0	2,9	0,8	23,7

Fig. 7 - Siège d'exploitation Grillo 1-4. Caractéristiques de l'exploitation du 9e quartier Est. Septembre 1959

### III. Le havage à l'aide d'un câble de traction pour accroître le rendement à l'abatage 2).

Pendant longtemps il n'a pas été possible de mettre à profit les vitesses de havage atteignant 200 m/h et plus récemment 300 m/h que les ha-

2) Voir *Wendt, Ewald: Verbesserungen an Schrämmaschinen und Schrämrichtungen zur Erhöhung der Gewinnungsleistung Glückauf 95 (1959) N° 4, P. 221/226 - (Perfectionnement de haveuses et d'installations de havage en vue d'accroître le rendement à l'abatage)*

veuses puissantes mises au point au cours des dernières années sont capables de réaliser, du fait que le havage était continuellement interrompu par suite de dérangements et de travaux accessoires. Le perfectionnement des machines et des chaînes de havage a augmenté la régularité de service et réduit sensiblement le temps à consacrer aux réparations. Depuis que l'on emploie le câble parabolique le havage peut être nettoyé à la chaîne et au moyen de la haveuse-chargeuse



à tambour. La chaîne de traction a apporté une nouvelle amélioration. L'emploi combiné du câble dérouleur et de la prise de courant permet d'assurer une alimentation ininterrompue en énergie au cours du havage dans les veines en plateure. Les inconvénients de ce système tels que les difficultés que présente la conversion de la machine du havage au nettoyage, la détérioration du câble par le charbon en mouvement dans le convoyeur et la nécessité de réserver un passage au câble, sont éliminés par l'emploi du câble de traction (figure 8). Ce dernier système assure à l'aide

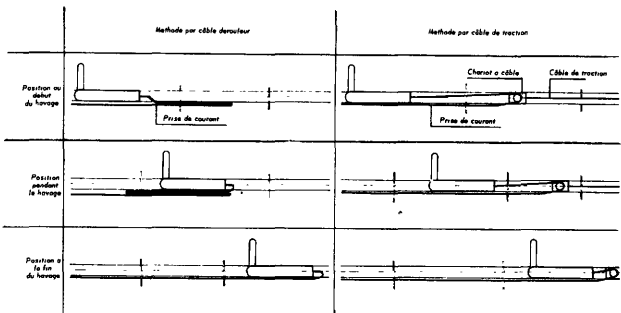


Fig. 8 - Juxtaposition des méthodes par câble dérouleur et par câble de traction

de réhausses bien profilées une protection efficace de toutes les lignes et conduites de la taille et garantit une alimentation continue en énergie même dans les chantiers à pendage plus accentué (figure 9). Il n'est plus nécessaire de réserver

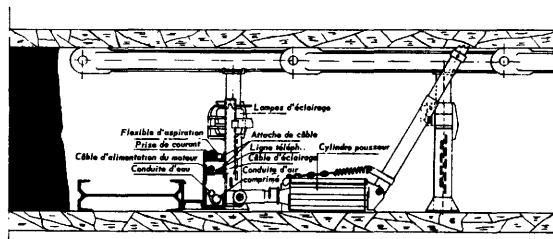


Fig. 9 - Equipement de la taille pour le havage par câble de traction

un passage pour le câble. Cela permet de réduire la distance entre la ligne des étaçons et le front d'abatage. La haveuse peut être convertie du havage au nettoyage sans difficultés et sans interruptions de service, ce qui permet d'effectuer ces travaux en procédant par enlevures. Grâce au dispositif exposé ci-dessus on exploite actuellement avec succès à la mine Grimberg 1/2 une veine dont le toit est défectueux. La production du chantier est d'environ 1.000 t par jour.

#### IV. Haveuse semi-circulaire "Monopol" destinée au creusement de niches.

Le déhouillement des niches destinées au placement des machines entraînant souvent la nécessité de postes supplémentaires dans les chantiers d'abatage exploitant un charbon dur à l'aide d'une haveuse, il a été mis au point la haveuse semi-circulaire "Monopol" (figure 10). Cette machine comporte les éléments suivants :

- les guides tubulaires;
- le moteur de havage avec le bras porte-chaîne et le traîneau;
- le dispositif d'avancement.

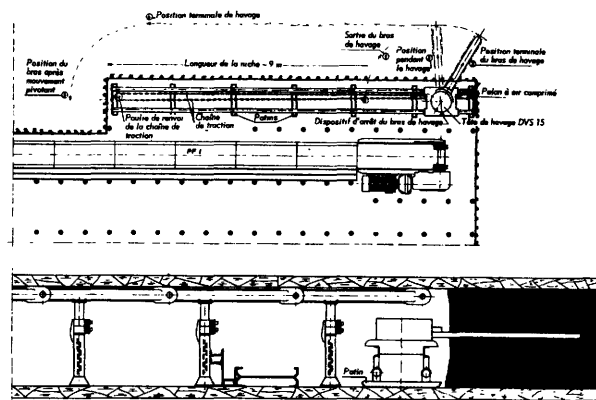


Fig. 10 - Haveuse destinée au creusement des niches

Les guides tubulaires se trouvent dans la niche précédant l'allée de transport. Ils se composent de trois segments à emboîter de 3 m chacun. Ces segments consistent en tubes de guidage soudés à des patins à des intervalles de 1,50 m. Le moteur de havage est celui de la tête de havage DVS 15 de la rouilleuse du type DK 15 de la firme Eickhoff. La tête de havage est montée sur un châssis-patin consistant en tubes coupés de faible longueur. La machine est posée avec ces patins sur les guides tubulaires.

Le bras de la haveuse a une longueur de 1,50 m et la chaîne de havage est pourvue d'une double rangée de pics. En position de course le bras de havage est fixé par un dispositif d'arrêt prévu à cette fin.

A la plaque de butée de la voie tubulaire se trouve un palan à chaîne à air comprimé du type IDN, modèle 55 de la firme Neuhaus, qui peut développer une force de traction de 3 t. La plaque de butée se trouvant à l'autre extrémité de la voie porte une poulie de renvoi de la chaîne de traction. La machine est attachée entre les deux extrémités de la chaîne et ne peut ainsi être déplacée dans les deux sens par le palan à chaîne. En position de départ (0) la machine se trouve à l'extrémité de la taille, le bras de la haveuse



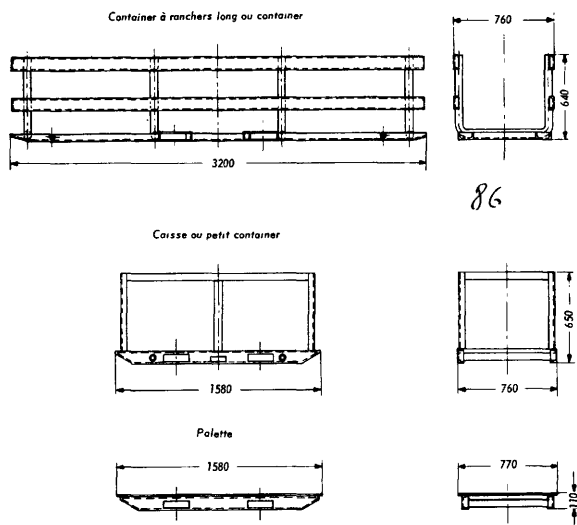


Fig. 12 - Containers pour les services du fond

100 berlines et 9 treuils avec traîneau de transport, il ne faut plus, à l'heure actuelle, que 2 camions Diesel, 20 chassis mobiles et 33 containers longs.

Grâce à la rationalisation, le nombre de postes par jour nécessaire au transport de matériel au fond a pu être ramené de 23,5 postes à 8 postes. C'est ainsi qu'on a pu économiser en coûts de personnel et de matériel 511 DM par jour soit 0,45 DM par t.

L'utilisation combinée de wagonnets plate-forme à container circulant sur rails et de véhicules Diesel à bandages pneumatiques s'est révélée appropriée au transport de matériel. Les économies réalisées montrent la grande rentabilité de cette méthode de travail et les possibilités d'une rationalisation du transport de matériel.

# CONCENTRATION DE L'EXPLOITATION EN DRESSANTS COMPORTANT REGROUPEMENT DE DEUX SIEGES JUSQU'ICI INDEPENDANTS POUR LA PRODUCTION

E. MÜLLER, Directeur des mines, Bergassessor en retraite

## A. GENERALITES

### 1. Situation et superficie.

Le champ d'exploitation du siège Prinz Regent est situé au Sud de la ville de Bochum. Il s'étend du centre de la ville au Nord jusqu'aux collines de la Ruhr au Sud. Le champ minier s'étire sur une longueur de 6,5 km pour une largeur de 4,5 km.

Le champ d'exploitation Prinz Regent couvre avec le champ Dannenbaum, 12 Normalfelder (1) une superficie de 26 km<sup>2</sup>.

### 2. Géologie.

Le synclinal principal de Bochum traverse en diagonale le champ Prinz Regent du Sud-Ouest au Nord-Est. Il comprend les veines du gisement moyen et inférieur de charbon gras. Ses flancs Nord et Sud sont bordés par les veines du groupe des charbons demi-gras. En raison de l'absence de morts-terrains, le gisement de charbon gras est fortement dégazé et présente les caractéristiques des charbons demi-gras. La mine Prinz Regent est donc une mine de charbon demi-gras.

Il existe au total 13 veines exploitables. La puissance des veines est en moyenne de la production de 1,28 m de charbon pur. Les pertes au lavage et au triage sont peu importantes. Elles s'élèvent à 21 %.

---

1) Champs normaux ou standards, notion essentiellement rhénienne (N.d.T.).

### 3. Réserves de charbon et longévité.

Les réserves de charbon du champ Prinz Regent/Dannenbaum sont importantes. Elles s'élèvent au total à 180 millions de tonnes. 100 millions de tonnes peuvent être considérées comme exploitables de façon certaine jusqu'à une profondeur de 1.200 m dont 65 millions de tonnes dans le champ Prinz Regent et 35 millions de tonnes dans le champ Dannenbaum. Les réserves du champ Prinz Regent sont par conséquent plus importantes que celles de toutes les autres parties de la concession de la Bochumer AG. Ces réserves de charbon assureraient au siège Prinz Regent, à raison d'une production de 3.500 t/jour, soit un million de t par an, une longévité d'environ cent ans.

Cette énorme quantité de charbon est étonnante pour une mine de la Ruhr s'étendant si loin vers le Sud. La raison en est l'ordre serré des veines et - comme le montre le profil en travers - (fig. 1) le plissement extraordinairement profond des couches de charbon gras et demi-gras qui atteignent une profondeur de 1,200 m avec la couche-guide Sonnenschein et une profondeur de 1.700 m avec la couche Mausegatt.

### 4. Exploitation de Prinz Regent/Dannenbaum.

Comme le siège Dannenbaum, le siège d'extraction Prinz Regent est exploité depuis 85 ans environ. Au cours de cette période, ce champ a produit 90 millions de t de charbon, soit moins de la moitié de l'ensemble des réserves.



En raison de l'importance de ses réserves de charbon, le siège Prinz Regent a de tout temps été considéré comme le centre de gravité de la région de Bochum. Il a été constitué à partir d'un certain nombre de sièges isolés qui ont été fermés au profit du siège principal Prinz Regent. C'est pour cette raison que le siège Prinz Regent possède la centrale électrique du groupe qui, avec une puissance installée de 30.000 kW, fournit du courant électrique au groupe tout entier et, avec ses 210.000 m<sup>3</sup> d'air aspiré, alimente en air comprimé 5 mines de la région de Bochum.

La production est assurée par les deux puits principaux Albert et Karl. Les autres puits servent de puits à matériel, de puits à cordée et de puits d'aérage. L'exploitation se situe entre le 7ème et le 8ème étage, à une profondeur d'environ 800 m.

Comme les dressants prédominent à Prinz Regent, environ 80% de la production proviennent de chantiers en dressant.

### 5. Evolution de la production dans les champs miniers Prinz Regent/Dannenbaum.

La courbe de la production du siège Prinz Regent est régulièrement ascendante depuis 1945 (voir fig. 2). Celle de Dannenbaum en revanche stagne depuis 1950 aux alentours de 900 tonnes. On s'est, par conséquent, demandé au cours de cette période s'il n'était pas possible d'améliorer les résultats d'exploitation en concentrant ces deux mines.

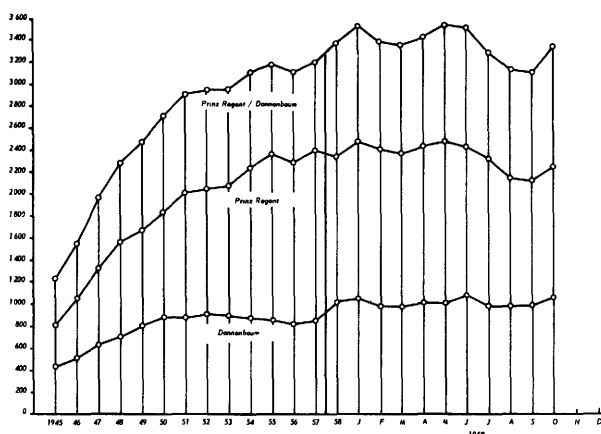


Fig. 2 - Production Prinz Regent/Dannenbaum

### B. MESURES PRISES EN VUE D'AMELIORER LES RESULTATS

I. La mesure la plus importante est la concentration des deux mines Prinz Regent et Dannenbaum en un point d'extraction principal sur Prinz Regent.

Les opérations de concentration ont débuté

en 1954. Les travaux ont duré plus de 4 ans et ont pu être achevés vers le milieu de l'année passée (voir fig. 3).

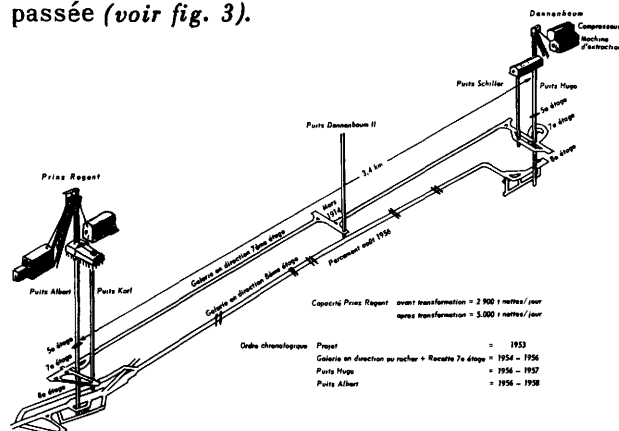


Fig. 3 - Regroupement Prinz Regent/Dannenbaum

La concentration des deux mines a soulevé d'importantes difficultés pour les raisons suivantes :

- 1) Différence d'écartement des voies de roulage,
- 2) L'actuelle voie de communication en direction située au 7ème étage est trop étroite pour les 1.000 t/jour provenant du champ Dannenbaum,
- 3) La capacité des puits de Prinz Regent est trop faible (2.900 t/jour alors qu'il faudrait 3.500 t/jour).

Aussi, y-a-t-on remédié en prenant les mesures suivantes :

- 1) Traçage d'une nouvelle voie de communication en direction d'une longueur de 3,4 km au 8ème étage,
- 2) Transformation du puits Albert de Prinz Regent,
- 3) Mise en place d'une recette automatique moderne au 8ème étage,
- 4) Electrification des services du jour de Dannenbaum (machine d'extraction et compresseur électriques),
- 5) Installation d'une nouvelle machine d'extraction, d'un nouveau chevalement d'extraction et d'un circuit de roulage à Prinz Regent.

La transformation du puits Albert s'est avérée particulièrement difficile. Ainsi que le montre le plan de la section du puits (fig. 4), l'utilisation de la section pour une extraction à deux berlines juxtaposées n'était pas avantageuse pour un diamètre de 6 m. Même le rétablissement de l'ancienne extraction accessoire Prinz avec une berline par étage n'aurait pas amélioré sensiblement le rendement. Aussi, avons-nous décidé d'installer un système d'extraction double à cinq étages avec deux berlines l'une derrière l'autre.

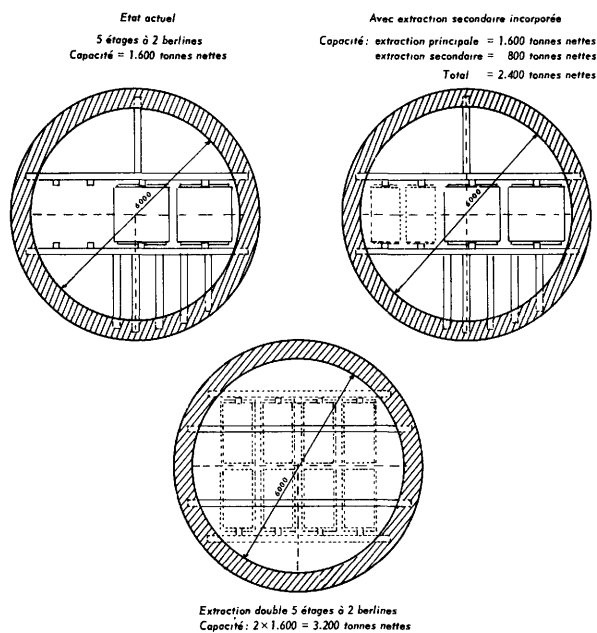


Fig. 4 - Puits Albert

Pour cette raison, il a fallu poser derrière les moises existantes de nouvelles moises reposant sur des consoles. Le montage de ces moises a été effectué à l'aide d'une cage spéciale de montage pendant l'extraction. Ces travaux ont duré un an et demi. Le puits a alors été fermé. La production de 800 t/jour extraite jusqu'à présent par ce puits a été acheminée sur Dannenbaum par la galerie en direction au rocher terminée dans l'intervalle, pour y être extraite par le puits Hugo approfondi entretemps entre le 5ème et le 7ème étage.

Pendant la fermeture, l'ancien revêtement du puits a été enlevé à l'aide d'un plancher de travail spécial remontant depuis le 5ème étage, et de nouveaux guides ont été posés.

Au bout de cinq mois, le puits de 800 m de profondeur était prêt pour l'extraction, juste avant le début de la crise charbonnière. Depuis le milieu de l'année dernière, la production du champ Dannenbaum, d'un montant de 1.000 t/jour, est extraite sans difficultés par Prinz Regent. Le charbon du champ Dannenbaum parvient par un descenseur hélicoidal au 8ème étage où il est chargé dans des berlines dont la voie a le même écartement qu'à Prinz Regent.

La concentration des deux mines a permis de fermer les services du jour du siège d'extraction de Dannenbaum et de licencier 350 mineurs. Il en est résulté une amélioration de l'exploitation se chiffrant à environ 3 millions de DM par an.

II. La deuxième mesure importante a consisté à se désintéresser fondamentalement des petites

exploitations et à transformer complètement l'exploitation au fond quant à l'organisation de l'abatage par la mécanisation de l'amenée du remblai.

En 1945 nous avons tout d'abord tenté d'améliorer le rendement en mécanisant l'abatage. En huit années nous avons essayé à Prinz Regent dix machines d'abatage différentes. Malheureusement sans succès, en raison de l'insuffisance des machines et des problèmes posés par le soutènement.

Nous avons donc commencé en 1953 à mécaniser l'amenée du remblai après avoir résolu auparavant, en 1949, le problème de la préparation des matériaux de remblayage en construisant deux installations pour le concassage des schistes au fond et au jour. Ces deux installations de concassage, d'une capacité respective de 80 et de 100 t/h fonctionnent maintenant depuis 10 ans d'une façon irréprochable et ont traité chacune une moyenne de 600 t/jour de schistes, soit au total 1,8 millions de tonnes.

Depuis cette date, tous les quartiers ont été successivement dotés de silos à schistes, et le roulage s'effectue désormais par trains navettes. Dans les voies d'abatage, tous les schistes sont transportés dans des berlines de grande capacité. Le type retenu est la berline à déchargement la téral de la G.H.H. de 1.500 litres qui, avec sa voie réduite de 510 mm et la section normale des galeries de 8 m<sup>2</sup>, a pu répondre à tous les besoins.

Le rendement remblayage par ouvrier-poste a passé de 20 m<sup>3</sup> à 60 m<sup>3</sup>. Alors que jusqu'à présent la mise en place du remblai exigeait deux postes, le transport des schistes nécessaires a pu se faire en 3 heures.

C'est ainsi que l'on a eu la possibilité de prévoir en règle générale deux postes en taille et d'effectuer pendant le reste du temps la mise en place des remblais ainsi que le transport du bois, y compris l'imprégnation.

Vous aurez une idée de l'ancienne situation de l'exploitation en vous reportant à la fig. 5 :

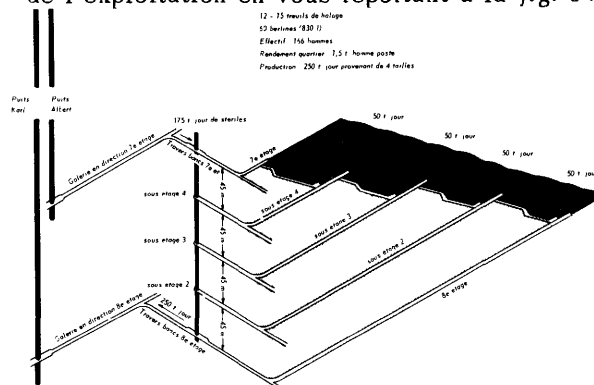


Fig. 5 - Situation ancienne

Subdivision en quatre sous-étages de la hauteur d'étage;

Hauteur de taille: 60 m;

Production par taille: 50 t/jour;

Chaque chantier est doté d'une station de culbutage spéciale;

Transport du charbon et des schistes dans le bure.

Les caractéristiques du nouvel aménagement sont les suivantes (fig. 6):

Subdivision en deux sous-étages;

Hauteur de taille: 120 m;

Amenée du remblai par une station centrale de culbutage;

Transports navettes dans les sous-étages;

Evacuation du charbon par trémies jusqu'au niveau d'extraction principal;

Production par taille: 150 t/jour;

Rendement quartier: 2,5 à 3 tonnes.

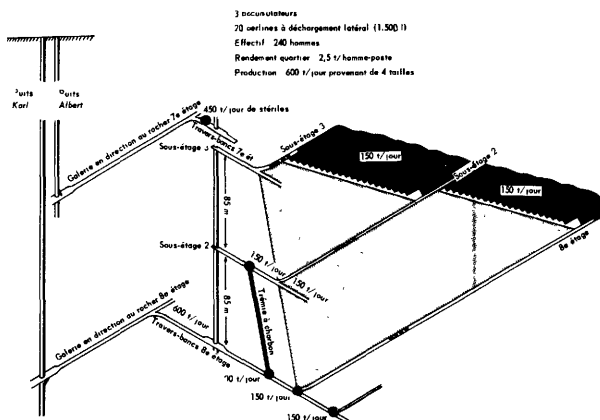


Fig. 6 - Nouvelle situation

Il n'y aura plus à l'avenir que 4 tailles par bure, qui produiront de 100 à 150 t, de sorte qu'une production maximum de 600 t par bure pourra être obtenue.

L'extraction ne se fait plus par le bure. Celui-ci ne sert plus qu'à la cordée du personnel et au transport du bois et du matériel.

Antérieurement, le champ Prinz Regent comptait 60 stations de culbutage, alors qu'actuellement cette opération ne s'effectue plus qu'à 7 stations centrales. Le curage des berlines à schistes n'étant plus possible, nous avons construit au jour une nouvelle installation de nettoyage des berlines qui, à l'aide d'un jet d'eau sous une pression de 12 atmosphères, assure un nettoyage impeccable.

Parallèlement à ces opérations, nous avons

poursuivi l'électrification des services du fond, notamment celle des bures. Les machines de ces bures sont actuellement électrifiées à 50% (fig. 7). En 1961, tous les treuils de bure actionnés à l'air comprimé auront disparu. La consommation d'air comprimé diminuera donc sensiblement.

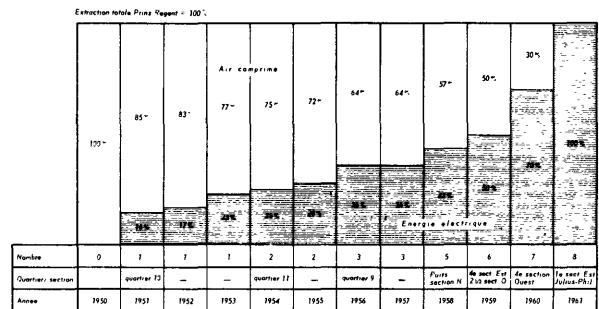


Fig. 7 - Degré d'électrification de l'extraction par bure Prinz Regent

### C. INCIDENCES DES MESURES DE CONCENTRATION SUR L'ABATAGE

Alors qu'auparavant la production par chantier d'abatage était en moyenne de 40 t/jour, il a été possible, grâce à la mécanisation de l'amenée du remblai, de réduire au tiers le nombre des chantiers d'abatage (fig. 8). De ce fait, la production par chantier d'abatage a presque triplé, et elle dépasse la limite de 100 t. Actuellement, nous atteignons 140 t/jour.

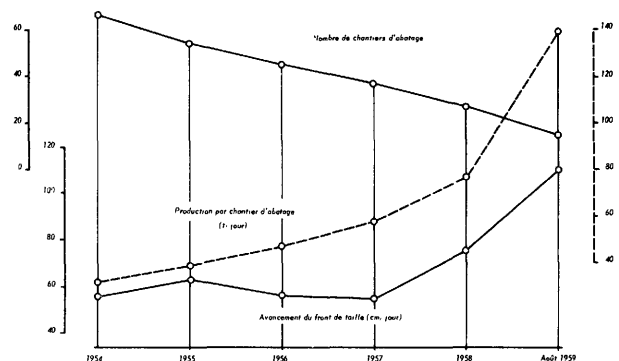


Fig. 8 - Concentration de l'exploitation

L'avancement du front de taille a pu être porté de 50 cm à environ 1 m, soit pratiquement le double. La rapide mise en place des schistes et l'accélération du déhouillement ont sensiblement amélioré les conditions du toit.

En ce moment, nous nous efforçons de combiner l'exploitation par rabattage avec l'exploitation chassante. Alors que précédemment on subdivisait l'abatage en trois sections en partant simultanément de l'axe du travers-bancs pour se diriger vers les deux côtés, on ne creusera plus désormais qu'une seule fois à la limite du champ



et la taille se déroulera alors sur une distance de plusieurs kilomètres. La taille passera d'une section à l'autre sans changement de personnel. Les avantages de cette méthode sont évidents et bien connus.

Dans le cadre de la concentration de l'exploitation, nous nous sommes également efforcés de réduire le nombre des quartiers tout en intensifiant les travaux d'abatage. Si en 1958 on comptait encore 17 bures en service avec une production de 160 t/jour par bure et 88 tailles en exploitation, au mois de juin 1959 on ne comptait plus que 9 bures en service avec 370 t/jour par bure et 24 tailles. D'ici 1966, l'ensemble de la production proviendra de 6 bures, soit 420 t/jour par bure.

L'accélération du transport des remblais et l'instauration du travail à deux postes au front de taille ont provoqué un goulot d'étranglement dans le creusement des voies d'abatage. Bien que le nombre des voies d'abatage ait diminué, en même temps que le nombre des chantiers, de près de la moitié, les vitesses d'avancement de ces traçages ne répondaient toutefois pas aux besoins.

Les charbonnages du Nord de la France nous ont donné une idée. Nous inspirant de ce que nous y avons vu, nous avons poussé activement le traçage des voies à Prinz Regent.

Grâce à l'utilisation de convoyeurs-chargeurs mobiles et à l'étude des temps, nous avons pu accroître les vitesses d'avancement de 110% à partir de 1957 et le rendement en m3 de 156% (fig. 9).

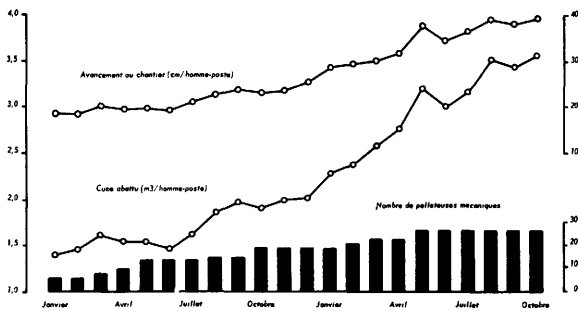


Fig. 9 - Evolution de l'avancement et du cubage; avancement des voies d'abatage; mécanisation

L'avancement au chantier pour la moyenne de la mine est actuellement de l'ordre de 39,6 cm. Plusieurs de nos chantiers avancent de 52 cm, et nous avons l'espoir que d'ici quelques mois la moyenne de notre mine pourra être portée à plus de 40 cm.

Il résulte de la comparaison des deux courbes

que l'accroissement du cubage abattu est plus fort que celui de l'avancement par journée d'ouvrier. Cette situation résulte de l'accroissement continu de la section moyenne au creusement. Début 1958, cette moyenne se situait aux environs de 7,4 m2 et a fini par passer à environ 9 m2 au mois d'octobre de la présente année. En effet, l'emploi de berlines à grande capacité exige des sections plus grandes dans les voies d'abatage.

Il est intéressant de noter qu'au mois de novembre 1958, le chargement à la main était encore pratiqué dans 59% des voies d'abatage de la Ruhr, alors qu'au cours de ce même mois le chargement manuel à Prinz Regent ne représentait plus que 40% (fig. 10). Depuis mai 1959, aucun chargement manuel n'est plus effectué dans les voies d'abatage de Prinz Regent. Tous les travaux de chargement sont effectués par des pelleteuses mécaniques.

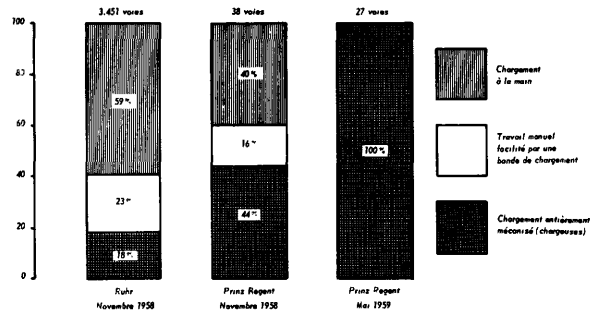


Fig. 10 - Mécanisation

Il y a lieu de souligner la diminution des postes effectués quotidiennement pour le creusement des voies d'abatage (fig. 11). Le nombre des postes est tombé de 178 postes/jour en janvier 1958 à environ 90 postes/jour en octobre 1959.

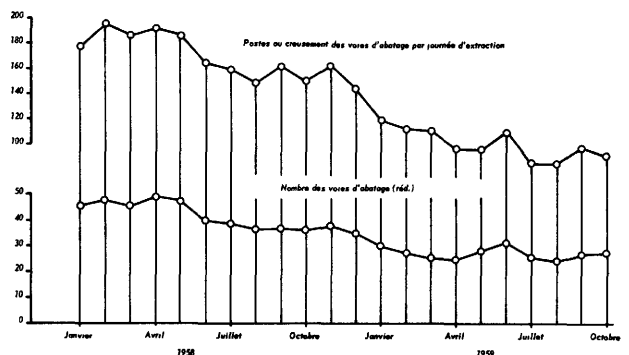


Fig. 11 - Postes, voies d'abatage

Cette régression des postes est due non seulement à la réduction du nombre des voies d'abatage qui ont passé de 46 en janvier 1958 à 27 en octobre 1959, mais aussi à l'accroissement de la vitesse d'avancement des traçages.

Par ailleurs, il est intéressant d'analyser les courbes de l'avancement total par mois et de l'avancement mensuel par voie d'abatage (fig. 12).

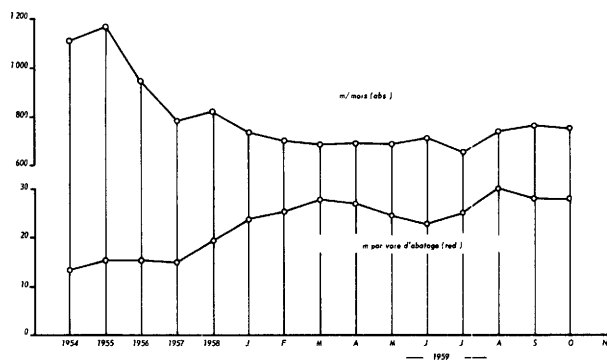


Fig. 12 - Avancement

Si en 1955 l'avancement mensuel s'établissait encore en moyenne, dans le champ Prinz Regent, à 1.175 m. il était en septembre 1959 de l'ordre de 750 m. L'avancement par voie d'abatage a passé de 14 m en moyenne annuelle de 1954 à 28 - 30 m en septembre 1959.

#### D. NOMBRE DE POSTES ET RENDEMENT PAR POSTE

L'augmentation de la hauteur des tailles, l'intensification des travaux dans les chantiers et la mécanisation de l'amenée du remblai et du creusement des voies ont essentiellement eu pour résultat de réduire le nombre de postes improductifs au fond.

Si en 1953 encore 94 postes étaient nécessaires pour 100 t, le nombre de postes est passé à 85 pour 100 t en 1957 et est tombé à 59,6 postes pour 100 t en octobre 1959, chiffre sensiblement inférieur au nombre de postes de la plupart des mines en dressant situées dans la Ruhr.

Le rendement par poste au fond est passé de 1.005 kg en 1953 à 1.116 kg en 1957 puis à 1.700 kg en octobre 1959. Nous avons ainsi dépassé le rendement d'avant-guerre. (fig. 13).

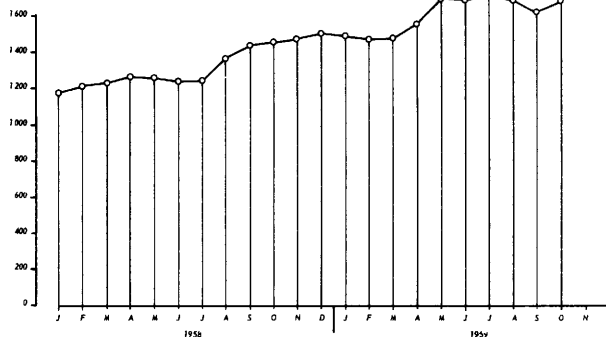


Fig. 13 - Mine Prinz Regent/Dannenbaum (Rendement fond en kg)

Les mesures exposées plus haut, à savoir

- 1) le regroupement de deux sièges d'extraction,
- 2) la concentration poussée au fond,

ont permis de réduire la main-d'oeuvre en conséquence.

Ont ainsi été licenciés :

au fond (travaux en régie compris)	= 1.100 personnes
au jour	= 500 personnes
	= 1.600 personnes.

En raison de la mévente du charbon, la cokerie Dannenbaum et l'usine d'agglomérés Prinz Regent ont subi des pertes. Elles ont été fermées, et de la main-d'oeuvre a été licenciée (200 personnes), si bien que 1.800 personnes en sont parties depuis le 1.1.1958, soit 36 % des anciens effectifs.



# NIVEAU DE L'EVOLUTION DU SOUTÈNEMENT HYDRAULIQUE EN TAILLE DANS LES VEINES EN PLATEURE ET EN DRESSANT DU SIEGE VICTOR 3/4 DES KLÖCKNER-WERKE AG BERGBAU VICTOR-ICKERN

**C. KEYSER, Directeur des mines, Bergrat en retraite**

A l'occasion de sa 10ème session, il a été présenté à la Commission internationale pour la technique minière, au cours d'une visite au fond le 27.10.1959 au siège Victor 3/4, le soutènement hydraulique en taille de la Klöckner-Ferromatik GmbH. On a pu voir notamment :

- 1) Le soutènement hydraulique par étaçons isolés en plateure;
- 2) Le soutènement hydraulique par cadres en plateure;
- 3) Le soutènement hydraulique par étaçons couplés en séries parallèles en dressant, y compris la mécanisation de l'abatage et du remblayage.

## A. CONDITIONS GENERALES D'EXPLOITATION DU SIEGE VICTOR 3/4

1) Superficie du champ minier	12 mns m <sup>2</sup>
2) Etages	
Niveau d'extraction	5ème étage 710 m
Niveau de retour d'air	4ème étage 560 m
Travaux préparatoires au rocher	6ème étage 860 m
3) Réserves de charbon	
4e - 5e étage	7,1 mns de t
5e - 6e étage	18 mns de t
4) Catégories de charbon (dans les réserves)	
Charbon gras	81,5 %
Charbon demi-gras	18,5 %

## 5) Conditions stratigraphiques

	1.10.1959	5e - 6e étage	6e - 7e étage
0 - 20 <sup>8</sup>	35,1 %	10 %	0 %
21 - 40 <sup>8</sup>	52,4 %	45 %	61 %
41 - 60 <sup>8</sup>	5,4 %	31 %	25 %
plus de 60 <sup>8</sup>	7,1 %	14 %	14 %

- 6) Puissance moyenne des couches exploitées y compris intercalaires de stériles et faux-toit 1,76 m  
sans les intercalaires de stériles et le faux-toit 1,64 m
- 7) Proportion de stériles dans la production brute en poids 29,2 %
- 8) Production nette par journée d'extraction 4.331 tonnes
- 9) Rendement par ouvrier et par poste (d'après le Bergbau Kosten- Standardsystem - système standard de calcul des coûts dans l'industrie minière - octobre 1959)  
Rendement piqueur (celui-ci inclut en Allemagne les boiseurs) 9.516 t/poste  
Rendement taille 5.009 "  
Rendement abatage 4.288 " 4.151 t/p  
Flözbetrieb \*) 3.042 " 3.011 "

\*) Cette notion est inconnue en France. Elle comprend les travaux préparatoires, l'avancement de galeries, le déhouillage, le transport en taille, le remblayage, le transport dans les galeries d'abatage ainsi que les travaux d'entretien dans ces galeries (N.d.T.).

Rendement fond	2.020 "
Rendement fond et jour	1.814 "

### 10) Concentration des chantiers (octobre 1959)

Nombre des chantiers d'abatage	18,6
Longueur totale du front de taille	2.709 m
Longueur moyenne du front de taille	130 m
Production moyenne nette par journée de travail et par chantier	233 t
Avancement moyen du front de taille par journée de travail	0,74 m

### 11) Part de remblayage

Remblayage pneumatique	43,0 %
Remblayage par foudroyage	40,3 %
Remblayage complet	14,5 %
Exploitation sans remblayage	2,2 %
<b>Total</b>	<b>100,0 %</b>

### 12) Soutènement en taille

	<b>Total</b>
Etançons hydrauliques	6.221
Etançons à friction en acier	3.587
Etançon à friction en alliage léger	4.660
<b>Total</b>	<b>14.468</b>

Rallonges 5.821

### 13) Consommation énergie et matières

Consommation d'air à basse pression (Services fond et jour) 259 m3/t

Consommation de courant électrique (Services fond et jour non compris les cokeries et les services de construction)

Consommation de rondins 2.381 stères/1.000 t

Consommation d'explosifs

14) Alimentation en eau 0,459 m3/min.

## B. LE SOUTÈNEMENT HYDRAULIQUE DANS LE SIEGE VICTOR 3/4

### I) Etançons hydrauliques isolés

A l'occasion de sa visite des étançons hydrauliques isolés du système Ferromatik ont été présentés à la commission dans la veine Anna, à l'entrée de la taille (fig. 1). Le plan de la veine Anna (fig. 2), indique la situation du chantier visité. La visite a été consacrée à la taille Ouest.

La taille a une longueur de 140 m et est équi-

pée d'un système de soutènement hydraulique à cadres dans les 45 m inférieurs et de 300 étan-



Fig. 1 - Etançons hydrauliques - Klöckner-Ferromatik  
étançons hydrauliques isolés des types S 41/125 et S 41/140 dans les 95 m supérieurs. Le charbon est abattu à l'aide d'un rabot adaptable de la

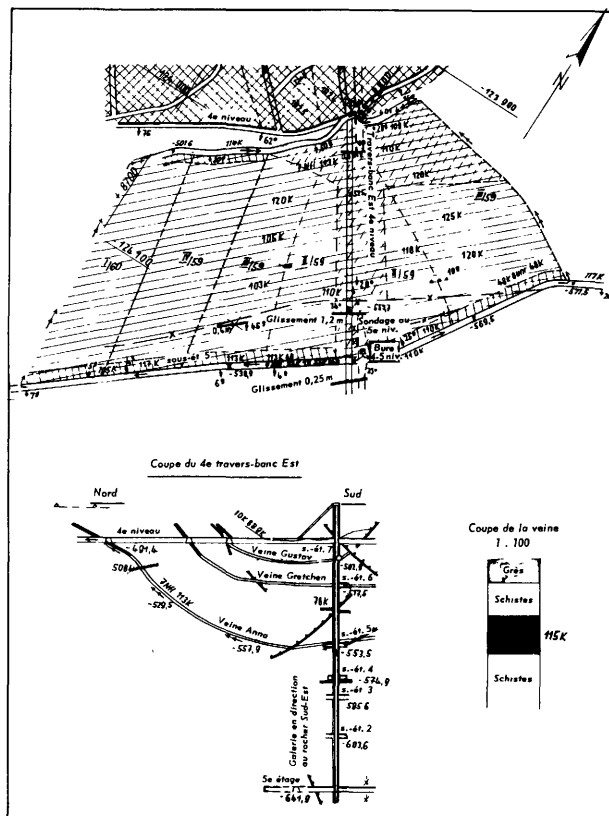


Fig. 2 - Plan de la veine Anna

firme Westf. Lünen; comme mode de transport on utilise un convoyeur blindé. L'avancement journalier est de 1,25 m. Le rendement (pose et dé-

pose) d'un groupe de poseurs d'étauçons composé de deux ouvriers et de 110 cadres (un étauçon et une rallonge), y compris la fixation de la rallonge et le nettoyage de la partie de la taille dans laquelle doit être posé le soutènement. Les étauçons utilisés sont prévus pour une charge nominale de 30 tonnes; la charge de pose est de 15 tonnes. Celle-ci peut être augmentée jusqu'à atteindre la charge nominale par un accroissement de pression de la pompe. La pression du fluide nécessaire pour le système d'étauçons isolés est produite par une pompe hydraulique à air comprimé du type Z 50, d'une puissance de 15 l/min.

Fin septembre 1959, la Klöckner-Ferromatik avait livré à des mines allemandes et étrangères une quantité de 60.500 étauçons isolés des dimensions les plus variées, du type utilisé dans la veine Anna.

### 2) Soutènement hydraulique par cadres en plateure

Dans la taille visitée, 30 cadres de soutènement hydrauliques ont été posés en plateure (figures 3 et 4). Ils soutiennent une longueur de taille de 45 m. Conformément aux conditions du terrain, la distance entre les cadres de soutènement est de 0,7 m.

D'ici la fin de l'année, selon toute probabilité, l'ensemble de la taille sera équipé de cadres de soutènement hydrauliques de la Klöckner-Ferromatik.

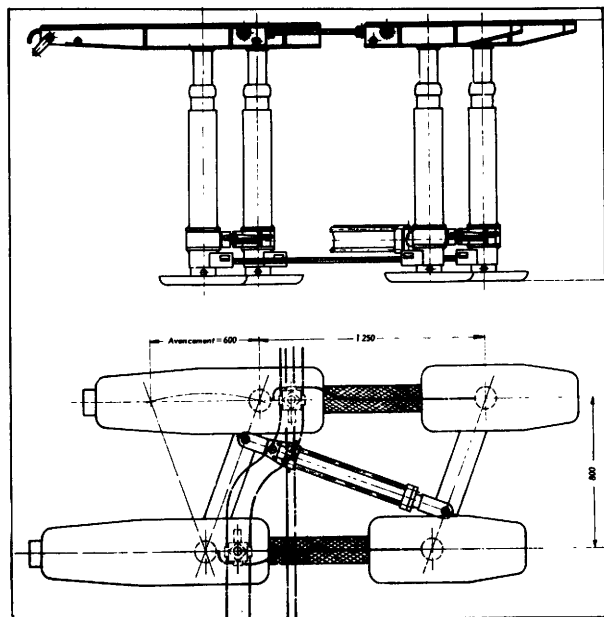


Fig. 3 - Cadre en plateure

### 3) Soutènement hydraulique par étauçons couplés en séries parallèles en dressant

Après la visite de la veine Anna, une visite a été organisée dans la veine Wilhelm en dressant.

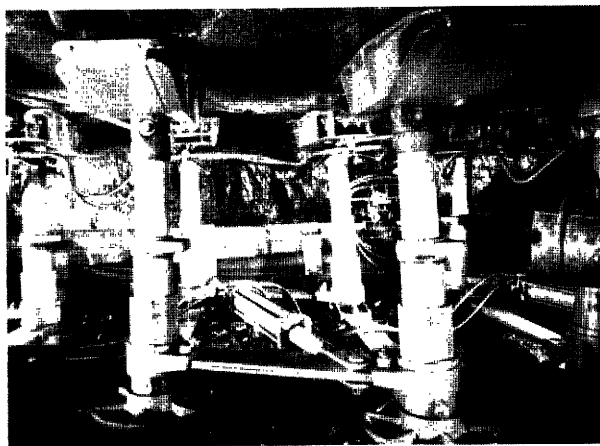


Fig. 4

La fig. 5 donne le plan et le profil de la veine.

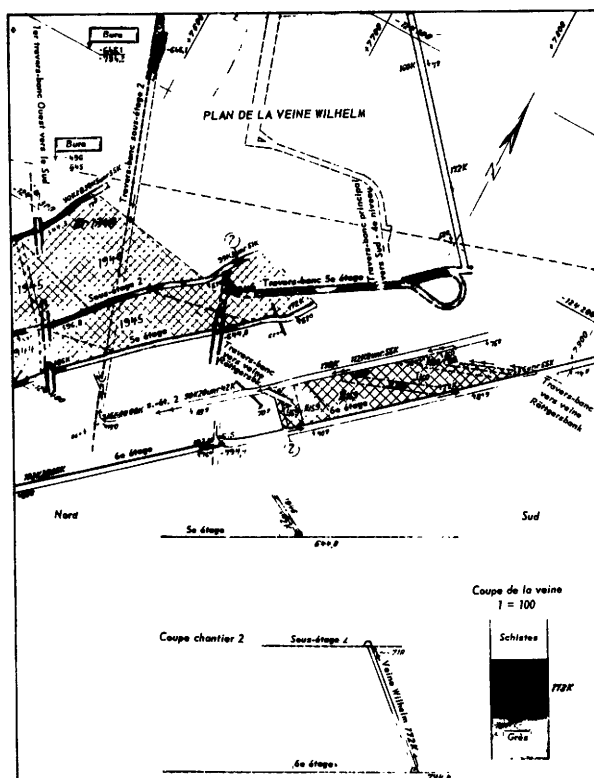


Fig. 5 - Plan de la veine Wilhelm

La fig. 6 représente l'essai effectué dans la veine Ida. La taille avait une longueur de 60 m, un pendage de 60° et une puissance de veine moyenne de 70 cm. Il a du être mis fin à cet essai par suite des mauvaises conditions du mur. Par endroits, le mur très friable s'est éboulé sur une longueur atteignant jusqu'à 50 cm, ce qui a rendu impossible la mise en place du soutènement. Cet essai a permis de tirer d'importants enseignements pour le modèle de machine d'extraction qui devra être utilisé. En outre, des données techniques ont été obtenues en ce qui concerne l'énergie motrice nécessaire, le haubanage de

la tête de retour et le type de la grille de remblayage.

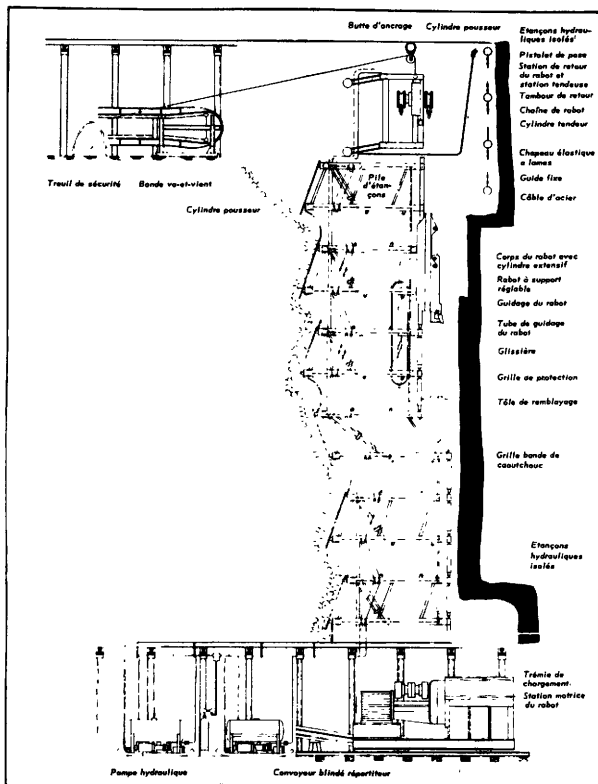


Fig. 6 - Abatage entièrement mécanisé pour l'exploitation des veines en dressant

L'essai suivant a eu lieu dans la veine Wilhelm, représentée sur le plan, dont le pendage moyen est de  $85^\circ$  et la longueur de taille de 80 m; pour cet essai, on a utilisé le principe du cadre à échelle reproduit sur la figure. Les 80 m de longueur totale de la taille ont été équipés de cadres de soutènement (fig. 7), et l'on a utilisé alternativement pour l'abatage un robot à support réglable actionné hydrauliquement et une haveuse orientale à tambour haveur actionnée elle aussi hydrauliquement. Les deux machines ont permis d'obtenir de bons résultats aussi bien par rabotage que par havage. Avec le robot et la haveuse, on abattait ou havait, à chaque fois, une largeur de panneau de 70 cm, en 80 à 90 minutes. En deux passes (aller et retour). Le robot à support réglable abattait environ 7 cm, de sorte qu'un panneau était entièrement raboté en 10 passes aller et 10 passes retour. Cette largeur de coupe est variable et peut être réglée à volonté, selon la dureté du charbon, le cylindre extensif du robot n'étant pas étagé. Pour la traction, on a utilisé une chaîne normale de robot de 22 mm d'épaisseur supportant une charge de rupture de 60 t. Un dispositif de sécurité contre la surcharge était constitué par des écrous de cisaillement bloquant le mécanisme à partir d'un effort de traction de 21 t.

Comme groupe moteur, on a utilisé un châssis de machine PFI, actionné par un moteur de 60 CV et moteur à air comprimé de 50 CV. Le tambour moteur normal de la chaîne PFI a été remplacé par un tambour moteur entraînant la chaîne du robot,

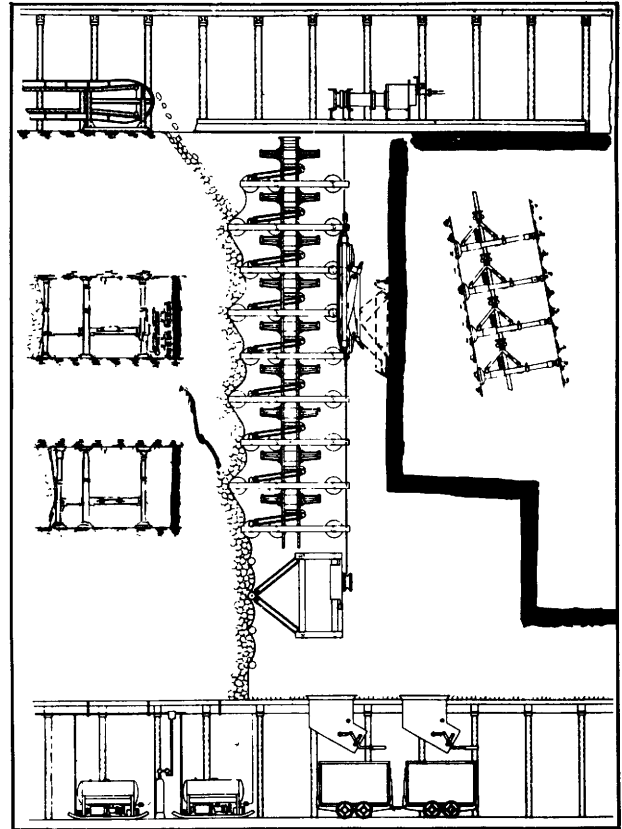


Fig. 7 - Cadre à échelle en dressant-veine Wilhelm

tel qu'on l'utilise normalement pour les tractions normales de rabots de la Westf. Lünen. Comme station de retour du robot, on s'est servi d'une station tendresse composée de 5 étançons hydrauliques et poussée par deux cylindres hydrauliques. Cette station de retour est représentée sur la fig. 7 sous les cadres de soutènement. Un dispositif composé d'un treuil de sécurité Dusterloh, combiné avec un embrayage à poulie Stieber, d'une puissance de freinage de 2.000 kg, renforcé par un cylindre de frein supplémentaire de 5.000 kg, empêche la chute du robot au cas où la chaîne de celui-ci serait cisailée. La station motrice et le treuil de sécurité sont montés conjointement sur un châssis de machine facilement déplaçable.

Pour la haveuse à tambour, on a utilisé pendant l'essai, pour plus de simplicité, la même station motrice et la même station de retour, ainsi d'ailleurs que la chaîne du robot. Le déplacement hydraulique de la machine était entièrement automatique et se faisait comme suit :

À l'aide d'un dispositif spécial, on sondait le toit. Les variations de puissance de la veine

alors transmises, par un accumulateur de pression, au cylindre de levage du bras pivotant de la haveuse à tambour. La tige de piston de ce cylindre allait et venait selon les changements de pression épousant les sinuosités de la veine, et réglant d'après celles-ci la hauteur de coupe du tambour. Le diamètre du tambour haveur était de 90 cm, sa largeur de 75 cm, de sorte que, la puissance moyenne de la veine était de 1,80 m, le banc supérieur était havé à la montée et le banc inférieur à la descente.

Après les bons résultats obtenus au début, il est apparu, au bout de quelques semaines, que l'échelle qui sert à suspendre les différents cadres de soutènement ne pouvait plus être avancée correctement. Le glissement inégal de certains cadres du côté du remblai avait provoqué de graves déformations dans l'échelle, à la suite de quoi des pièces s'étaient tordues et coincées.

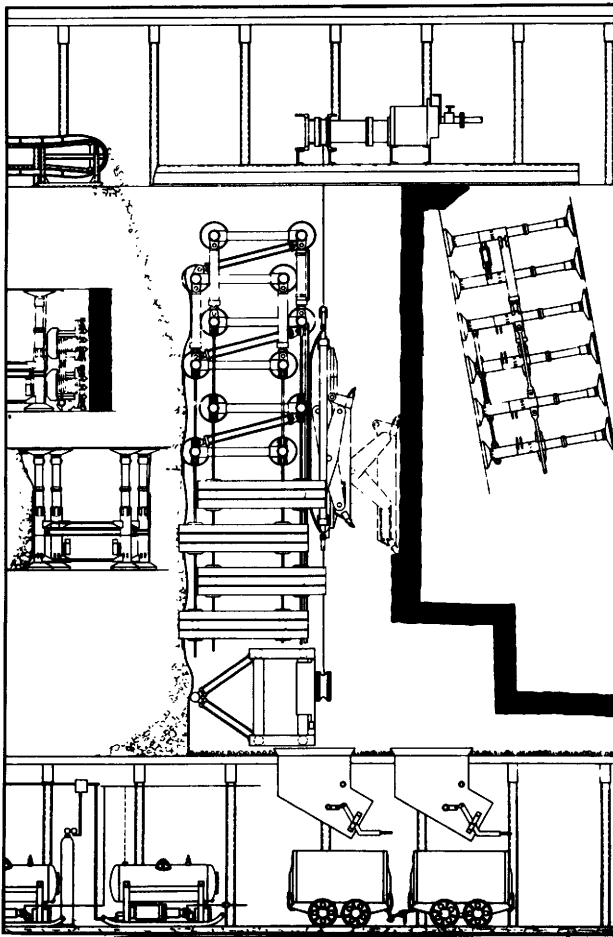


Fig. 8 - Installation de rabotage pour veines de faible puissance en dressant

L'échelle se rompait au droit de ses articulations étant ainsi hors d'état d'assurer le guidage des différents cadres. Tout le soutènement dut être retiré de la taille. Cet essai a permis de répondre par l'affirmative à la question de savoir si, dans les veines puissantes à fort pendage, et lorsque les tailles sont très longues, la pression du rem-

blai peut être absorbée par les étaçons hydrauliques. Pendant le montage des cadres, des choques ont été pratiquées dans la partie du front taille située dans le pendage, et l'on a adopté dans la taille, à l'exception des 15 m supérieurs, le système de dépilage par enlevures avec talus naturel de stériles. Dans la partie supérieure de la taille longue d'environ 15 m, des cadres de soutènement hydrauliques ont été mis en place par couplage en séries parallèles (fig. 8). Le soutènement mis au point en dernier lieu consiste en deux séries de cadres hydrauliques, indépendantes l'une de l'autre. La première série (série du front de taille) sert de guidage pour l'abatteuse. A la 2ème série est fixée la grille de remblayage. Celle-ci sert donc à maintenir et à guider le remblayage. Le cadre supérieur de chaque série sert de châssis tendeur ou de châssis fixe. A chacun de ces châssis tendeurs sont suspendus, au moyen de guides, 12 cadres isolés. Dans cette série, la distance de centre à centre entre chaque cadre est de 1,20 m. Les deux séries sont posées l'une en face de l'autre, de telle sorte que la distance, mesurée dans le pendage, de centre à centre entre chaque cadre est de 60 cm. En utilisant pour le toit des chapeaux élastiques à lames très larges, la surface du toit est presque entièrement recouverte, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place un garnissage supplémentaire.

Chaque série possède 2 canalisations hydrauliques séparées de pression et de retour. L'une d'elles est prévue pour les étaçons dans les cadres, l'autre alimentant le cylindre pousseur. La manoeuvre hydraulique de tout le dispositif d'avancement de chaque série s'effectue à partir de 2 pupitres de commande fixés au châssis tendeur supérieur. L'avancement s'effectue de la manière suivante, une fois que le panneau a été raboté ou havé sur une épaisseur de 0,70 m.

Le châssis tendeur de la série du front de taille est détendu et avancé de la moitié de sa course, soit environ 35 cm. Une fois parvenu à cette position, il est branché sur la conduite de pression et s'encastre solidément entre le toit et le mur. A partir du pupitre de commande, l'ensemble des 12 cadres de la série du front de taille est alors détendu. Dès que les différents cadres se sont détachés du toit et se sont légèrement affaissés, on actionne, du pupitre de commande, les pousseurs hydrauliques, et les 12 cadres sont alors avancés simultanément d'environ 70 cm. Lorsque les pousseurs sont à bout de course, ces 12 cadres sont également reliés, à partir du pupitre de commande, à la conduite de pression et viennent s'encaster entre le toit et



le mur. Enfin, dernière phase d'avancement de la série du front de taille, le châssis tendeur est à nouveau détaché et avancé jusqu'à bout de course, afin qu'il se trouve dans le même sens que les autres cadres de la même série, par rapport au pendage. L'avancement de la série du remblayage s'effectue selon le même principe. Les châssis tendeurs sont avancés sous une pression de fluide de 200 atmosphères, correspondant à une charge de pose de 19 t, tandis que les cadres sont avancés sous pression de fluide de 150 atmosphères, correspondant à une charge de pose de 14 t. On utilise 2 pompes pour produire la pression: une pompe électrohydraulique d'une puissance de 40 l/minute et d'une pression maximale de 300 atmosphères, ainsi qu'une pompe à air comprimé dont le rapport de démultiplication de la pression d'air à la pression de fluide est de 1:30. Cette pompe a une capacité de 15 l/minute. Il est apparu opportun d'utiliser des pompes pouvant être actionnées par deux sortes d'énergies différentes car, si l'air comprimé vient à manquer, le groupe électrique continue à fonctionner, et inversement; en cas de panne d'électricité, on peut utiliser le groupe à air comprimé.

Sur la base des résultats satisfaisants obtenus lors des essais ci-dessus, les mêmes machines ont été également utilisées, selon le même principe, pour l'abatage du charbon avec ce système de soutènement.

Les essais se poursuivent, et l'on se propose d'équiper d'ici mars 1960 toute la taille de 80 m de longueur avec ce système de soutènement.

L'utilisation d'une grille de remblayage composée dans sa partie inférieure, d'un crible oscillant en chlorure de polyvinyle armé et, dans sa partie supérieure, de câble servant à la fermeture des cages d'extraction, permet de mettre en place les remblais de stériles pendant l'abatage ou pendant la manoeuvre d'avancement du soutènement. Les stériles sont amenés par un système de bande va-et-vient à chaîne du type Hemscheidt-Grebe. Cette bande a actuellement une longueur de 20 m et avance à une vitesse de 2,1 m/sec. Les essais effectués avec ce soutènement hydraulique couplé en séries parallèles ont donné jusqu'ici toute satisfaction. Au total 50 panneaux, soit 35 m, ont été abattus avec ce système de soutènement, sans qu'il ait été nécessaire de le modifier.

# LA MINE FRANZ HANIEL DU HÜTTENWERK OBERHAUSEN AG

K. WEISE, directeur de mine, Bergassessor a.D.

## I. Indications générales concernant l'exploitation houillère de la Hüttenwerk Oberhausen AG

Jusqu'à la fin de la deuxième guerre mondiale l'exploitation houillère de la Hüttenwerk Oberhausen AG (HOAG) était en possession de la Gutehoffnungshütte Oberhausen. Dans le cadre de la déconcentration des consortiums de la Ruhr, l'exploitation minière a été détachée en 1945 de la GHH et placée sous administration alliée. En 1952, lors de la réorganisation de la GHH, une société successeur devant reprendre l'exploitation houillère fut fondée sous la raison sociale de Bergbau-Aktiengesellschaft Neue Hoffnung. A la fin de 1959, l'ancienne économie intégrée existant avec l'entreprise sidérurgique fut complètement rétablie.

## II. Répartition de la concession et conditions géologiques

La concession de la HOAG-Bergbau est située, pour la plus grande partie, au Nord de la ville d'Oberhausen dans le voisinage du canal Rhin-Herne et de l'autoroute. Elle s'étend sur une superficie de 80 km<sup>2</sup> environ, ce qui correspond à 37 quartiers de dimension normale (fig. 1).

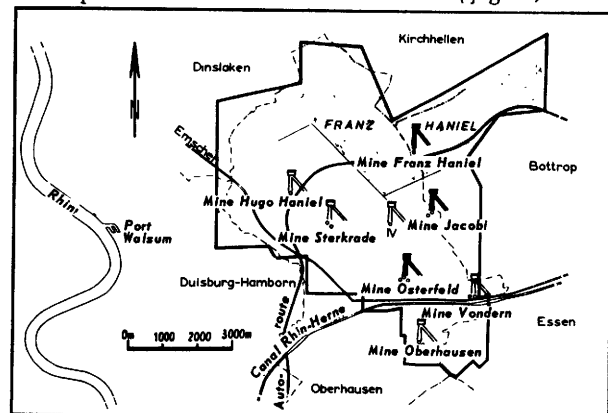


Fig. 1 - Concession de la HOAG-Bergbau

A une profondeur d'environ 300 à 1.250 m, on rencontre au total à peu près 50 veines exploitables de charbon flambant à demi-gras d'une puissance moyenne de 1,20 m. Actuellement l'exploitation a lieu à une profondeur de 350 à 600 m. Dans l'ensemble de la concession, 200 mns de t environ ont été extraites jusqu'ici tandis qu'il subsiste une réserve de charbon d'environ 1,5 mrd de t jusqu'à une profondeur de 1.500 m. A la cadence actuelle d'exploitation, ceci correspond à une durée de vie de 300 ans à peu près.

Le terrain carbonifère de la concession de la HOAG-Bergbau s'étend à partir de l'aile Nord de l'anticlinal de Roland-Neu-Cöln au Sud, par le synclinal d'Ems et l'anticlinal de Vest jusqu'au point le plus profond du synclinal de Lippe au Nord. La direction générale est orientée du Sud-Ouest au Nord-Est, le pendage étant en général axé vers le Nord-Ouest.

La partie Sud de la concession est déjà déhouillée jusqu'au synclinal d'Ems. Actuellement, l'exploitation a lieu dans l'aile Nord du synclinal d'Ems et dans l'anticlinal de Vest.

Les veines du secteur du synclinal d'Ems et de Lippe sont en plateure ou se présentent sous une forme légèrement ondulée. On ne rencontre des demi-dressants et des dressants que dans le secteur de l'anticlinal de Vest et principalement dans la concession de la mine Franz Haniel où l'anticlinal de Vest se divise en deux anticlinaux particuliers, l'anticlinal de Gladbeck et l'anticlinal Zweckel-Auguste-Victoria qui se rattache au Nord. La tectonique de cette région est extrêmement agitée ainsi que le montrent les figures 2 et 3 et c'est pourquoi elle est d'une importance particulière pour la coupe de la mine Franz Haniel (voir partie VI).

Le terrain carbonifère est recouvert par des morts-terrains discordants. Les couches de celui-

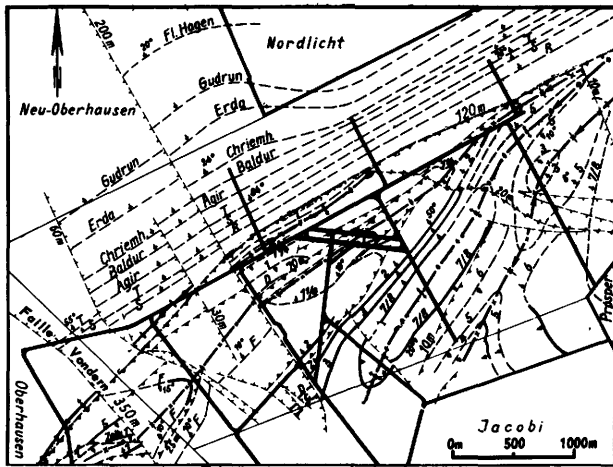


Fig. 2 - Plan principal du 2ème étage

ci ont un pendage de 2 à 5° orienté vers le Nord. La puissance des morts-terrains, qui est d'environ 70 m à la limite Sud de la concession, s'accroît constamment vers le Nord pour atteindre déjà 400 à 500 m à la limite Nord.

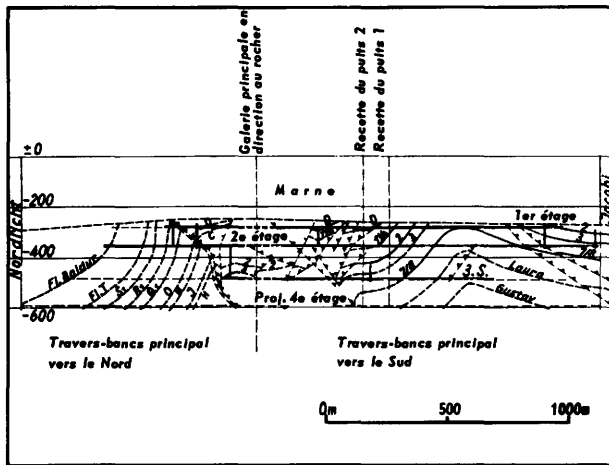


Fig. 3 - Coupe des travers-bancs principaux

### III. Historique de la mine Franz Haniel

Le premier coup de bêche du fonçage des puits I et II de la mine Franz Haniel a été donné en 1921. La poursuite méthodique des travaux a été interrompue en 1925, le puits II s'étant éboulé sous une poussée de sable aquifère, tandis que le puits I était également détérioré. C'est seulement après la fin de la crise économique mondiale qu'en 1936 on put commencer les travaux de recarrage. En 1941 les deux puits avaient atteint respectivement la profondeur de 600,5 m et 620 m considérés comme objectif provisoire. Pour des raisons de sécurité, le puits I, de même que le puits II nouvellement fonçé, furent équipés, dans les morts-terrains, d'un deuxième cuvelage.

La deuxième guerre mondiale retarda encore la mise en exploitation. Ce n'est qu'au début de 1951 que l'on poursuivit les travaux d'aménage-

ment de la mine Franz Haniel, de sorte qu'en mai 1952 la production put démarrer; elle s'établit au début à 223 t/jour.

### IV. Les installations du jour de la mine Franz Haniel

En ce qui concerne la planification et la réalisation des installations du jour de la mine Franz Haniel, nous renvoyons à la publication faite à ce sujet dans "Glückauf" fascicules 3/4, pages 85 - 94, année 1958, par M. le Dipl.Ing. Walter Wiehage, directeur de mine.

### V. Situation actuelle de l'exploitation de la mine Franz Haniel

On accède actuellement au champ d'exploitation de la mine Franz Haniel par deux puits. Le puits I est relié au 3ème étage par une cage à deux étages pour le transport du matériel et les cordées intermédiaires. Le puits II, en tant que puits principal, est équipé de deux cages à 4 étages, la cage Sud étant reliée au 2ème étage et la cage Nord au 3ème. Le puits I est un puits de sortie d'air, tandis que le puits II est un puits d'entrée d'air.

La concession de la mine Franz Haniel comporte 3 niveaux allant jusqu'à une profondeur de 558 m (figure 4):

- 1er étage = 282 m au-dessous du niveau de la mer = 353 m de profondeur;
- 2e étage = 357 m au-dessous du niveau de la mer = 420 m de profondeur;
- 3e étage = 487 m au-dessous du niveau de la mer = 558 m de profondeur.

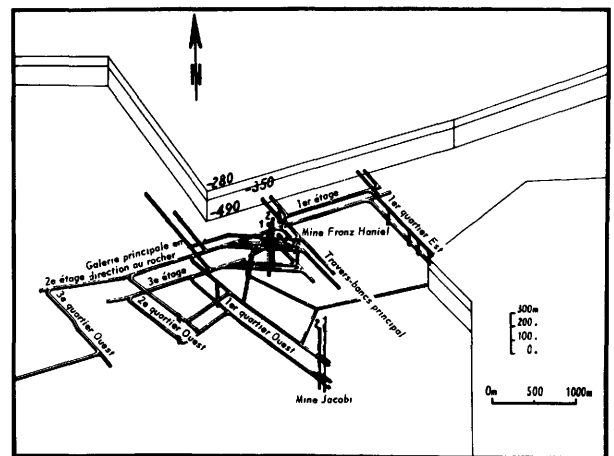


Fig. 4 - Ouvrages souterrains de la mine Franz Haniel

La coupe de l'ouvrage souterrain est déterminée par les galeries en direction au rocher, orientées vers l'Est et vers l'Ouest. Les travers-bancs percés depuis les galeries en direction au rocher vers le Nord et vers le Sud divisent actuellement la concession en 3 quartiers occidentaux, un quartier principal et 2 quartiers Est. Sur la base des bons résultats obtenus en ce qui concerne la durée de service des voies de taille (exploitation par rabatage), la distance entre les travers-bancs a pu être fixée entre 800 et 1.200 m, ce qui est une distance relativement grande.

Actuellement l'abatage s'effectue principalement entre le 1er et le second étage, le 1er étage servant d'étage de retour d'air, le 2ème, d'étage principal d'exploitation. Les veines exploitées comportent du charbon flambant gras (9,8%) et des couches de charbon à gaz (90,2%).

La production journalière nette de la mine Franz Haniel est actuellement (février 1960) de 5.743 t. 13% environ de la production proviennent des chantiers opérant dans les dressants et les demi-dressants. La production globale se répartit comme suit entre les différents chantiers d'abatage :

exploitation par havage	53,47 % (entièrement mécanisée)
chantiers utilisant le marteau piqueur	34,05 %
travaux préparatoires au charbon	12,48 %.

La production journalière par chantier d'exploitation est de 718 t pour 7 quartiers. L'avancement journalier est en moyenne de 1,97 m. La puissance nette moyenne des veines exploitées est de 1,48 m.

Le total de la production se répartit entre les modes suivants de remblayage :

remblayage par foudroyage	59,86 %
remblayage pneumatique	22,40 %
remblayage à la main	5,26 %
travaux préparatoires au charbon	12,48 %.

Chaque jour 1.300 t environ de stériles de remblayage sont envoyés sur le descenseur hélicoidal à stériles du puits I et répartis par des wagonnets entre les différents chantiers de remblayage pneumatique. Environ 900 t de stériles sont remontés au jour quotidiennement et déversés par camions dans des sablières proches.

Les effectifs au fond sont actuellement de 2.644 ouvriers, les effectifs du jour de 236. Le rendement fond se situe à environ 2.505 t/H+P,

le rendement global fond et jour étant de 2.377 t/H+P.

## VI. Evolution de l'exploitation au fond

Au cours de la période 1952-1960, au cours de laquelle la production de la mine Franz Haniel a été portée de 223 t à environ 6.000 t, et pendant laquelle le rendement fond a pu être augmenté dans la même mesure, passant de 1,16 t/H+P à 2,5 t/H+P, on peut distinguer dans l'exploitation fond du siècle 3 les stades suivants de développement :

1er stade : mécanisation de l'abatage;

2e stade : adoption de l'exploitation par rabatage et mécanisation de l'avancement de galerie en couches;

3e stade : concentration des chantiers.

*ad 1.* Après le démarrage de la production en 1952, il a été tout d'abord nécessaire de porter aussi rapidement que possible l'exploitation de la mine Franz Haniel à un niveau suffisant permettant d'amortir les investissements nécessités par la construction et de réaliser un bénéfice. Il fallut donc augmenter le plus possible la production d'année en année, en utilisant toutes les installations techniques et tous les procédés dont on disposait. Etant donné la forte proportion d'ouvriers étrangers à l'industrie minière que comprenait les effectifs du fond (en 1952, 200 membres du personnel seulement avaient été repris par la mine Jacobi, tous les autres ouvriers durent être formés), cela ne fut possible que par la mécanisation de l'abatage.

Dès 1954, la première haveuse fut mise en service à la mine Franz Haniel; toutefois, on n'avait pas encore adopté le système d'abatage à front dégagé. Les premiers convoyeurs blindés à raclettes (Westfalia, PF 00 et convoyeurs Beien-Universal) furent introduits en 1955. Au cours de la même année, on adopta pour la première fois le système de havage à front dégagé. En 1956, en vue d'augmenter le rendement, un rabot Beien à plaques de havage fut mis en service à l'essai conjointement avec le convoyeur allégé Universal (*fig. 5*). Cette combinaison, que la mine Franz Haniel était la première à essayer dans la Ruhr, convient surtout pour les veines à faible puissance. Etant donné les conditions géologiques particulières que l'on rencontre à la mine Franz Haniel (charbon dur, failles, grande puissance de veines), les essais ne furent cependant pas poursuivis. On s'attacha, au contraire, surtout à améliorer le havage.



Fig. 5 - Rabot à charbon en fonctionnement

En 1957, une haveuse à tambour gaveur fut utilisée pour la première fois (fig. 6). Dès les premiers essais, on s'aperçut que cet appareil était pour la mine Franz Haniel, au niveau actuel de la technique, l'abateuse la mieux appropriée avec laquelle il était possible, non seulement d'abattre le charbon le plus dur, mais aussi, dans une certaine mesure, de traverser même des zones failleuses sans interruption du régime normal de travail. Aujourd'hui des haveuses à tambour haveur sont déjà en service dans 4 des 7 quartiers d'abatage, de telle sorte qu'une proportion de 54 % de la production globale est entièrement mécanisée.



Fig. 6 - Haveuse à cylindre en fonctionnement

En rapport étroit avec la mécanisation, il faut citer l'électrification très poussée des chantiers. Celle-ci a permis de diminuer considérablement la consommation d'air comprimé, qui de 304 m<sup>3</sup>/t, soit 2,20 DM/t en 1952 est tombée à 97 m<sup>3</sup>/t, soit 0,70 DM/t en 1960. Par contraste, la consommation de courant électrique n'a augmenté que de manière insignifiante, passant de 2,23 kWh/t, soit 0,15 DM/t en 1952 à 5,67 kWh/t, soit 0,37 DM/t en 1960.

L'électrification a, en outre, permis un contrôle intensif de l'exploitation au moyen d'indicateurs à distance (on trouvera à la fin du présent rapport un compte rendu détaillé du service de surveillance de la mine Franz Haniel).

ad 2. Dans la mine Franz Haniel, si l'on considère les choses à longue échéance, de graves obstacles s'opposent à ce qu'une mécanisation et une concentration des chantiers donne de bons résultats si l'on maintient l'organisation habituelle de l'abatage (en direction du champ).

La mine Franz Haniel est située dans une concession presque vierge et inconnue. Deux grands anticlinaux, l'anticlinal Auguste-Victoria et l'anticlinal de Gladbeck traversent le champ et se réunissent à peu près au centre de celui-ci pour former l'anticlinal de Vest (fig. 2 et 3).

Du fait de cette tectonique extrêmement agitée, les dressants, les demi-dressants et les plateaux se succèdent brusquement, et il s'est formé un nombre considérable de grandes tailles limitant l'abatage et de perturbations plus faibles gênent celui-ci. A cela s'ajoute le fait que l'abatage a dû être commencé directement sous les morts-terrains.

L'allure des morts-terrains est également inconnue et irrégulière. Une mécanisation dans ces conditions comporte donc beaucoup de risques. Des chantiers à peine installés pourraient devoir être brusquement arrêtés parce qu'ils rencontreraient les morts-terrains ou une faille importante limitant l'abatage. C'est pourquoi il était urgent de procéder à une reconnaissance préalable du champ inconnu. La solution idéale dans ce cas est l'exploitation par rabatage. Outre qu'elle permet une reconnaissance préalable, celle-ci présente encore un certain nombre d'autres avantages essentiels :

Rentabilité meilleure dans l'avancement des galeries en couches grâce à la mécanisation et à la concentration.

Meilleur état des galeries, de ce fait simplification et diminution des frais afférents aux opérations de production dans les galeries en couches.

Réduction des frais d'entretien des galeries en couches.

Possibilité d'un meilleur réemploi du soutènement de galeries dont le coût est élevé.

L'adoption de la méthode d'exploitation par rabatage nécessite le traçage de nombreuses ga-

leries d'exploitation rabattantes. C'est ainsi que la mine Franz Haniel a creusé :

en 1957, 1.500 m;

en 1958, 3.000 m;

en 1959, 6.000 m;

soit en 3 ans plus de 10 km de galeries d'exploitation par rabatage.

Cet important programme de traçage n'a pu être réalisé que grâce à une augmentation de l'avancement par journée d'ouvrier, c'est-à-dire grâce à la mécanisation du creusement des galeries en couches.

En ce qui concerne la question de savoir quelle sorte de chargeuse mécanique devait être mise en service, on a choisi tout d'abord à la mine Franz Haniel un scraper Wolff à trois tambours. Cette chargeuse à racloir permet l'exploitation dans toutes les conditions de pendage; elle permet en outre de recueillir même des matériaux humides, quelle que soit leur granulométrie. A partir des deux chargeuses à racloir montées sur châssis-patins, on a mis au point le scraper Franz Haniel, qui est équipé de chariots à chenilles et de bras hydrauliques de forage de la firme Joy (fig. 7). Ceci a permis de réaliser un creusement de 6 à 8 m par jour.

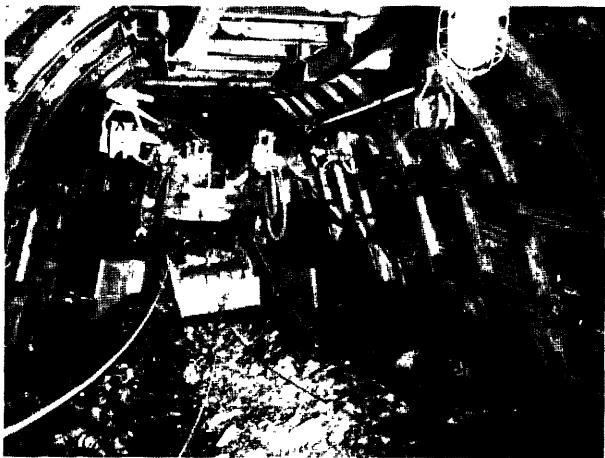


Fig. 7 - Scraper de la mine Franz Haniel

Toutefois, ce résultat était encore insuffisant pour adopter complètement, d'ici 1961, la méthode d'exploitation par rabatage. Aussi a-t-on mis en service à l'essai, dans la mine Franz Haniel, un Continuous-Miner pour le creusement des galeries d'abatage. Cet essai visait en même temps à établir si l'on pouvait utiliser avec succès, dans les conditions du bassin de la Ruhr, une machine construite pour les conditions existant en Amérique. L'utilisation de cet appareil à la mine Franz Haniel a démontré que cela est possible

Le Continuous-Miner a été en service dans la mine Franz Haniel pendant 140 jours, à compter de la date de livraison sur le carreau de la mine jusqu'au jour où il a quitté celle-ci. Pendant cette période, 3.100 m de galeries rabattantes ont été creusés. Le maximum de traçage par jour a été réalisé avec 45 m pour une section intérieure de galerie de 10 m<sup>2</sup>. L'avancement moyen a été de 28,60 m par jour et il atteint encore 21,70 m par jour si l'on tient compte des journées de montage, démontage, traversées de failles, bifurcations. Or, il faut considérer le fait que ces résultats ont été obtenus en dépit des conditions géologiques partiellement peu favorables. C'est ainsi que, par exemple, 1.400 m de galeries d'abatage ont dû être creusés dans une veine dont la puissance ne dépassait pas 1,25 m. Pour obtenir l'ouverture de galerie nécessaire, il a fallu entamer un faux mur friable sur 30 cm et faiblement sableux sur 30 autres cm. Malgré cela, un avancement moyen de 28,70 m par jour a pu être réalisé ici également.

Après cet essai couronné de succès, on se propose de mettre en service, à la mine Franz Haniel, un Continuous-Miner appartenant à la mine pour le creusement des galeries rabattantes. Cela doit permettre de garantir la poursuite méthodique de la transformation commencée en 1958 en vue d'adopter la méthode d'exploitation par rabatage. Jusqu'ici, la part de la production provenant de chantiers exploités par rabatage, qui était de 23,5% au début de 1959, a pu être portée à 81,4% au début de 1960.

*ad 3.* La mécanisation poussée de l'abatage et l'adoption de la méthode d'exploitation par rabatage a permis de concentrer l'abatage sur un petit nombre de chantiers de production. C'est ainsi que la production par chantiers a pu être portée de 250 t en 1954 à 718 t au début de 1960. Alors qu'en 1954, 18 à 20 chantiers d'abatage auraient encore été nécessaires pour obtenir une production d'environ 5.500 t, cette production peut aujourd'hui être réalisée par 7 chantiers.

L'exploitation par rabatage offre de plus l'avantage de permettre en même temps l'abatage dans plusieurs veines situées les unes au-dessus des autres, c'est-à-dire d'appliquer l'exploitation par rabatage échelonné. Une telle concentration permet de surveiller et de diriger tout le déroulement des opérations sur le chantier, mieux qu'il ne serait possible avec un grand nombre de petits chantiers. En outre, une telle concentration des chantiers permet une bien meilleure utilisation de l'outillage et des installations.

Lorsque les conditions s'y prêtent, on peut donc charger journalièrement 3.000 à 4.000 tonnes de production nette sur un seul point de chargement. De la sorte, il est possible d'extraire toute la production d'une mine de 6.000 t à partir de 1 ou 2 quartiers. Les avantages de cette méthode d'abatage sont évidents: un quartier peut être maintenant exploité complètement en 5 à 10 années, au lieu de 15 à 20 années précédemment; les galeries principales peuvent être abandonnées plus tôt, ce qui réduit d'autant les travaux d'entretien dans les galeries et les bures; l'exploitation dans les galeries peut être rationalisée et de grandes stations de chargement peuvent être installées, pour ne citer que quelques exemples.

Une telle concentration de l'exploitation par rabatage ne peut toutefois être durable que si, en même temps qu'un bloc est exploité de cette manière, un ou deux autres blocs d'exploitation par rabatage sont préparés. Cela suppose que les travaux préparatoires au charbon se déroulent selon un programme exactement fixé.

A la mine Franz Haniel, le traçage du premier bloc d'exploitation par rabatage a été terminé au début de 1960. Les premiers chantiers d'abatage ont déjà commencé à fonctionner, d'autres suivront au cours de cette année. La production de 5 quartiers d'abatage au maximum sera concentrée alors sur un seul point de chargement situé dans la partie Sud du quartier. Environ 3.000 à 4.000 tonnes nettes seront ici produites journalièrement. Simultanément, un deuxième bloc d'exploitation par rabatage est préparé dans la partie Nord du quartier. Celui-ci permettra de produire 500 à 1.000 tonnes nettes par jour. Dans l'ensemble du quartier, il sera donc nécessaire d'évacuer au maximum 4.000 à 5.000 tonnes nettes par jour. Cela n'est plus possible avec le système de transport par berlines circulant sur deux voies (section intérieure d'un travers-banc 12,5 m<sup>2</sup>). Dans tout le quartier on a donc adopté au début de 1960 le transport par bandes.

Le charbon parvenu aux différents points de chargement d'un quartier est transporté sur une bande de grand format (en caoutchouc), de 1.220 m de longueur utile et 1.200 mm de largeur, à une vitesse de 2,2 m/sec., jusqu'à la station principale de chargement de la galerie principale en direction au rocher où il est chargé dans des berlines à grande capacité de 3.000 litres.

La bande est actionnée par deux moteurs de 100 kWh. A la station principale de chargement, 170 berlines de grande capacité au maximum sont actuellement chargées à l'heure, ce qui correspond à environ 520 t brutes/heure. Dès que tous

les chantiers d'abatage prévus dans ce quartier auront commencé à fonctionner, il faudra transporter par cette bande, aux heures de pointe, une production de 800 à 900 t brutes/heure. Une production maximale possible de 1.000 t brutes/heure a été calculée.

La concentration de l'abatage dans un ou deux quartiers ainsi que le creusement accéléré de galeries d'exploitation par rabatage à l'aide des machines les plus modernes exigent une stricte organisation en ce qui concerne le matériel.

C'est pourquoi à la mine Franz Haniel, tous les transports ont été réorganisés et rationalisés. Dans les galeries d'abatage et de préparation, par exemple, le matériel n'est plus transporté en arrière avec chargement à la main sur des bandes, mais il est acheminé à l'aide de transporteurs monorail suspendus (*figure 8*) ou de chariots de

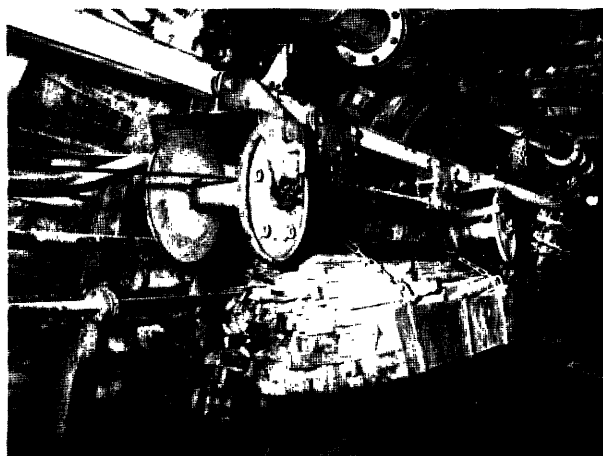


Fig. 8 - Transport du matériel par transporteur monorail suspendu

galeries tirés par un câble (*figure 9*) vers les différents chantiers. Le matériel est envoyé du

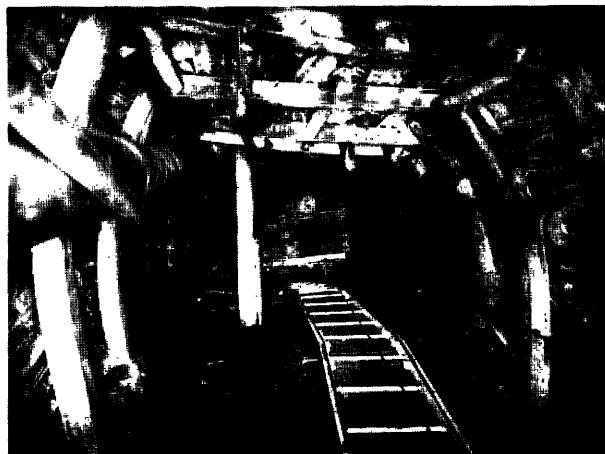


Fig. 9 - Transport du matériel par chariot de galerie tiré par un câble

jour, lié en paquets ou dans des containers. Le matériel long est transporté dans des berlines spéciales à longueur réglable de 3 à 6 m. Ces berlines spéciales peuvent être adaptées les unes aux autres et circuler en convois complets. Au jour, le carreau de la mine a été réorganisé et des voies ferrées ont été mises en place pour amener à pied d'oeuvre par quartiers le matériel minier.

L'introduction de la méthode d'exploitation par rabatage échelonné et la mécanisation de l'abatage n'ont pas encore épuisé les possibilités de concentration des chantiers. L'importance de la production d'un chantier d'abatage dépend de la puissance de la veine, de la longueur de la taille et de l'avancement journalier du front de taille. La puissance de la veine et la longueur de la taille sont des données naturelles et il n'est donc pas possible de les modifier. C'est uniquement en augmentant l'avancement journalier des fronts de taille que l'on peut accroître la production du chantier.

A cet égard, des progrès ont déjà été réalisés à la mine Franz Haniel. C'est ainsi que l'avancement du front de taille, de 79 cm en 1953, a pu être porté à 197 cm au début de 1960. Cependant, la méthode d'abatage actuelle utilisant des étançons à frottement et des rallonges articulées interdit d'accroître davantage l'avancement du front de taille. C'est pourquoi un soutènement hydraulique marchant sera prochainement mis en place à la mine Franz Haniel. Cette mesure doit permettre, non seulement de réduire considérablement le nombre d'ouvriers affectés à l'abatage (80 - 90%), mais aussi, en augmentant l'avancement du front de taille (3,5 - 4 m), d'augmenter en même temps considérablement la production par chantier (1.500 à 1.800 t/jour par quartier).

Simultanément avec l'introduction du soutènement hydraulique en taille, des cadres de soutènement hydrauliques supplémentaires seront mis en place dans les galeries d'exploitation par rabatage, à proximité du front de taille, afin de protéger le soutènement de galerie. Le soutènement hydraulique a pour but d'amortir la charge de culée pesant à l'avant et qui, jusqu'ici, déformait beaucoup le soutènement de galerie. A l'avenir, il sera possible d'utiliser, dans les galeries exploitées par rabatage, des éléments de soutènement beaucoup plus légers et de porter la distance entre les cadres de 1 m à 1,3 m.

### VIII. Compte rendu de la visite du quartier 05

Dans le cadre du programme de la visite, une descente au quartier 05, premier quartier Est vers

le Sud, deuxième étage, avait été prévue. Le quartier 05 exploite, conjointement avec le quartier 06, dans la veine Zollverein 3 (charbon à gaz) la tranche supérieure du bloc d'exploitation par rabatage mentionnée au chapitre VI. Les chantiers d'abatage des veines Zollverein 6 et 7/8, situées en-dessous de celui-ci, seront mis prochainement en exploitation. Ci-après figurent les principales indications concernant l'exploitation du chantier 05:

Longueur de la taille	260 m;	m
Puissance de la veine	170/137 cm;	
Avancement du front de taille	2,50 m = 4 coupes de la haveuse à tambour haveur;	
Production	1.200 t/jour nettes;	
Rendement du quartier	6,67 t/H + P;	
Effectif	180 postes.	

#### Organisation :

##### Poste du matin :

Temps de marche théorique 5,00 - 13,00;  
1ère coupe 5,00 - 6,30,  
évacuation 6,55 - 8,15;  
2ème coupe 8,40 - 10,10,  
évacuation 10,35 - 11,35.

##### Poste de l'après-midi :

Temps de marche théorique 13,00 - 21,00;  
3ème coupe 13,00 - 14,25,  
évacuation 14,35 - 15,55;  
4ème coupe 16,20 - 18,00;  
évacuation 18,20 - 19,35;  
Vitesse moyenne de coupe = 160 m/h;  
Vitesse moyenne d'évacuation = 220 m/h.

##### Poste de nuit :

Travaux de reprise des cadres.

#### Mode de soutènement :

Étançons GHH-AR;  
Rallonges GHH-TZG de 1,25 m de long;  
Distance entre les étançons 0,60 m.

#### Équipement mécanique :

Convoyeur blindé en taille (convoyeur à chaîne unique).

##### Puissance des moteurs :

2 moteurs de 50 kW à la station motrice principale et à la station auxiliaire.



<b>Cylindre de havage :</b>		<b>Poids du cylindre</b>	<b>4.550 kg</b>
1 moteur de haveuse de 80 kW;		<b>Poids de l'évacuateur</b>	<b>470 kg</b>
Diamètre du cylindre	900 mm	<b>Moyen de transport en voie de tête :</b>	
Longueur du cylindre	625 mm	transporteur monorail suspendu.	
Nombre de rotations/minute	85	<b>Moyen de transport en voie à bande :</b>	
Force de traction des chaînes	9 t	convoyeur blindé PF 1 placé en amont et	
Nombre des pics de haveuse	52	transporteur à écailles de 540 mm.	

# STRUCTURE ET OBJECTIFS DES CENTRALES DE TELECONTROLE DANS LES MINES

K. WEISE

directeur de mine, Bergassessor a. D.

## INTRODUCTION

Dans l'industrie, les tableaux de télécommande et de télécontrôle sont depuis longtemps au nombre des acquisitions techniques et on ne les imagine plus absents d'une entreprise industrielle moderne. Dans les mines, ces tableaux sont connus et utilisés depuis un certain temps déjà dans les services de surface, par exemple dans les installations de préparation et les centrales. Il n'en est donc que plus étonnant qu'ils n'aient pas encore été introduits jusqu'à présent dans les services du fond. Comparés, par exemple, aux services d'une centrale, ceux du fond couvrent un espace beaucoup plus étendu, et le contrôle d'un personnel représentant la plupart du temps plusieurs milliers de travailleurs est infiniment plus difficile que dans les autres établissements industriels. En outre, le matériel utilisé au fond atteint des valeurs qui dépassent souvent de loin 100 millions de DM, et les engins coûteux qu'on y emploie sont exposés à de nombreux risques, attendu qu'ils ne se trouvent pas dans des salles de machines bien ordonnées, sèches, solidement construites, mais au contraire dans des ouvrages souterrains resserrés et parfois très humides. Ces emplacements n'offrent pas une sécurité absolue et la pression du terrain, qui est à la fois très élevée et impossible à calculer, fait peser une menace d'éboulement et d'affaissement du toit et des parois. Il serait donc particulièrement nécessaire dans une mine d'assurer un contrôle à l'aide d'une centrale où un technicien se tiendrait en permanence pour recueillir des informations sur les opérations importantes de l'exploitation.

Etant donné cette nécessité manifeste, pourquoi une telle installation ne s'est-elle pas encore imposée jusqu'à présent?

Il est facile de répondre à cette question. Dans les centrales de ce genre, tous les mécanismes de télécommande et de télécommunication sont actionnés électriquement. Mais s'agissant des mines, il faut que toutes ces installations soient conçues en fonction des conditions plus délicates de l'exploitation au fond. En d'autres termes, elles doivent satisfaire aux prescriptions sévères relatives à la protection antigrisouteuse pour être agréées par le service des mines. Elles doivent être d'une construction robuste pour résister aux efforts particulièrement rudes auxquels elles sont soumises au fond. Enfin, elles doivent être d'une structure simple, car on ne dispose pas encore actuellement dans les mines d'un assez grand nombre d'électriciens qualifiés.

Il n'a donc pas été possible d'utiliser pour les services du fond les installations actuellement connues. Il a été nécessaire d'attendre de longues années pour que soient mis au point des appareils susceptibles d'être agréés dans les mines. Mais depuis 5 ans environ on trouve de plus en plus d'installations de télécommande et de télécommunication ayant fait leurs preuves dans les mines, et on a commencé depuis lors à y installer des centrales.

Dans toutes les entreprises, la direction s'efforce d'organiser la meilleure exploitation possible et d'en assurer le maintien à l'aide de contrôles efficaces. Pour atteindre ce but dans les

mines on a surtout utilisé jusqu'à présent, entre autres procédés, celui de l'étude du travail. Le jour de l'enquête des chronomètres photographient pour ainsi dire l'exploitation, de sorte qu'une analyse des déficiences, suivie des mesures d'amélioration appropriées, permet de réaliser l'aménagement optimal de l'exploitation. Etant donné l'extrême complexité des ouvrages souterrains, la multiplicité des chantiers et le grand nombre de travailleurs employés dans une mine, sans parler de l'insuffisance d'espace et d'éclairage, il va de soi que ce procédé ne permet jamais d'effectuer que des sondages. On est donc exposé au risque grave de voir des entreprises, une fois organisées dans les conditions optimales au moyen d'études du travail, retomber dans l'état de choses ancien, bien souvent médiocre, peu de temps après le départ des enquêteurs. C'est pourquoi, ces spécialistes devraient exercer sur l'exploitation une surveillance permanente; il devrait être procédé non seulement à des sondages-éclairés, mais à des contrôles permanents permettant d'enregistrer tout au long de la journée, comme sur un film, le déroulement de l'exploitation. En raison du grand nombre des chantiers à surveiller dans une mine de houille de dimensions moyennes (de 10 à 15 chantiers d'abatage et autant de travaux préparatoires et de traçages), une telle tâche pose des problèmes de personnel qu'il n'est plus possible de résoudre. Il a donc été nécessaire de recourir aux télécommunications pour réaliser dans les mines un contrôle permanent efficace s'étendant également aux services du fond.

#### LA CENTRALE DE TELECONTROLE DE LA MINE FRANZ HANIEL

Dans une mine, les services les plus importants sont les chantiers d'abatage. C'est là qu'on obtient le charbon qui est le plus important facteur de coût. Dans ces chantiers, la condition fondamentale pour la marche optimale de l'exploitation est le fonctionnement régulier des machines d'abatage et des convoyeurs. Ce point étant admis, il est donc nécessaire de signaler et de contrôler à distance à la centrale de télécontrôle le fonctionnement ou l'arrêt des engins jouant un rôle important dans l'abatage. La centrale de télécontrôle de la mine Franz Haniel surveille ainsi aujourd'hui le matériel suivant des chantiers d'abatage :

1. Les machines employées pour l'abatage du charbon, par exemple les haveuses et les haveuses-chargeuses,
2. Les engins de transport en taille, qui sont

généralement des convoyeurs blindés à double chaîne,

3. Les engins de transport en galerie, tels que convoyeurs à écailles et courroies transporteuses en caoutchouc,
4. Les remblayeuses pneumatiques,
5. Le comptage des berlines chargées en un point de production (station de chargement) dans l'unité de temps est également une opération importante. Elle est effectuée pour tous les chantiers à la centrale de télécontrôle.

Un deuxième groupe important est constitué par les travaux préparatoires au charbon, c'est-à-dire, la préparation de l'abatage. Dans ce domaine, le creusement mécanisé des galeries en veine joue un rôle considérable, en particulier lorsqu'on applique la méthode d'exploitation par rabatage. Il est donc nécessaire de contrôler le taux d'utilisation et les temps de marche d'un matériel coûteux. C'est pourquoi, la centrale de télécontrôle surveille également le fonctionnement des chargeuses et des perforatrices utilisées pour le creusement des galeries en veine ainsi que celui des convoyeurs intervenant au stade ultérieur.

La troisième catégorie de travaux miniers importants est constituée par les travaux préparatoires au rocher, c'est-à-dire l'ouverture du gisement. Ici encore, on utilise pour le creusement des galeries au rocher, des engins coûteux, des chargeuses mécaniques d'une valeur atteignant jusqu'à 100.000 DM et des perforatrices pouvant coûter jusqu'à 60.000 DM. C'est pourquoi les temps de marche de ces installations mécaniques sont également communiqués à la centrale de télécontrôle.

Il faut également considérer comme particulièrement importantes les informations de sécurité en provenance du fond, que des appareils de télécommunication permettent de transmettre dans de bonnes conditions. Il faut signaler, par exemple, à ce propos le contrôle des pompes importantes, des ventilateurs importants, du réseau de distribution d'eau (rupture de canalisation) et des principaux paliers de machines (pour éviter un échauffement excessif), ainsi que le contrôle de l'isolation des transformateurs.

Une des conditions essentielles d'un déroulement normal de l'exploitation au fond consiste en outre principalement dans un transport rapide dans les puits et dans l'enlèvement du charbon par le service du criblage. La centrale de télécontrôle est donc le point où viennent converger les informations suivantes en provenance des services du jour :

Fonctionnement des machines d'extraction, des convoyeurs à pierres et à charbon à l'atelier de criblage, ainsi que le comptage des berlines extraites. Il y a aussi le contrôle de la température des paliers des molettes, qui présente une grande importance pour la sécurité de l'extraction. Le contrôle s'effectue de deux façons différentes :

1. optiquement, par signaux lumineux,
2. graphiquement, à l'aide d'enregistreurs à vingt voies.

La première figure vous montre la centrale actuelle de télécontrôle de la mine Franz Haniel, qui fonctionne depuis environ deux mois et a été construite, compte tenu de l'expérience acquise par l'ancienne centrale - fort primitive il est vrai - de la même mine, qui existait depuis trois ans déjà. La nouvelle centrale est située au jour dans une pièce du bâtiment de la direction.

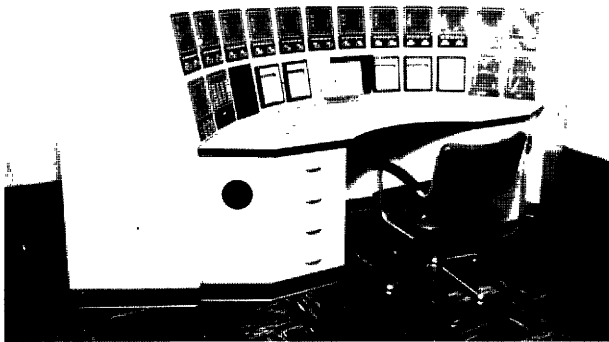


Fig. 1

Dans la rangée supérieure sont disposées les différentes cellules standards de signalisation correspondant aux chantiers d'abatage. Je vous commenterai plus tard une photo représentant une cellule de ce genre. Dans la seconde rangée se trouve, de droite à gauche, une cellule standard pour deux machines de creusement de galeries en veine, avec les convoyeurs correspondants. La cellule voisine, identique, contrôle une troisième machine de creusement de galeries en veine et une machine de creusement de galeries au rocher. Viennent ensuite, vers la gauche, cinq enregistreurs à vingt voies, permettant de tracer au total 100 courbes. Au milieu, on a réservé une place pour un écran de télévision à installer ultérieurement. Nous voyons ensuite trois autres cellules. Celle de l'extérieur est prévue pour le contrôle des machines d'extraction, des molettes, des convoyeurs à charbon et à stériles ainsi que pour le comptage des berlines de charbon et de stériles extraits. A droite, à côté, se trouve un tableau à

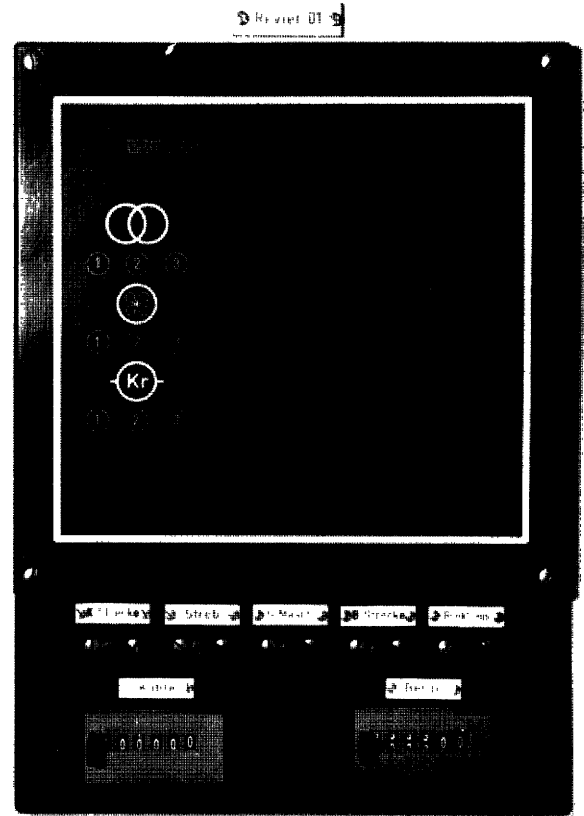


Fig. 2

cases lumineuses pour les différentes stations principales et secondaires d'exhaure situées aux divers étages.

Dans le troisième panneau, encore actuellement libre, il est prévu d'installer un indicateur - enregistreur de rendement, susceptible d'être connecté à volonté avec n'importe quelle machine d'extraction. La centrale de télécontrôle se présente sous forme d'un pupitre, afin que le surveillant de service puisse prendre ses notes et les exploiter sur place. Du côté gauche du pupitre se trouve un appareil de téléphone, qui relie le surveillant, d'une part au réseau téléphonique intérieur de la mine, d'autre part aux points les plus importants des travaux souterrains, au moyen de liaisons directes par fil spécial.

La fig. 2 représente, en gros plan, une cellule standard correspondant à un chantier d'abatage. La représentation schématique correspond, dans une large mesure, au déroulement de l'extraction au fond. On trouve à partir de la gauche, en haut, dans le sens des aiguilles d'une montre: le convoyeur de la voie de tête, la remblayeuse pneumatique, le convoyeur de taille, l'abatteuse, le convoyeur de galerie. On a choisi comme symboles des différentes machines, les signes normalisés de Stormanns. Sur le bord gauche de la cellule se trouvent les symboles des transformateurs, des ventilateurs et des pompes centrifuges,

trois de chacun de ces appareils pouvant être contrôlés. En cas d'incident, le chiffre correspondant s'allume et clignote sous le symbole.

Sous la case lumineuse se trouve placée une rangée de boutons grâce auxquels le surveillant peut se brancher sur le plan de marche théorique des appareils, ce qui facilite le contrôle. En actionnant les différents boutons, on fait alors apparaître une lumière dans la pointe de la flèche du symbole correspondant. Cela signifie que la machine en question doit fonctionner, d'après le planning établi pour le chantier en cause. Si cette machine fonctionne effectivement, le symbole s'allume tout entier.

Si, le tableau de contrôle étant branché sur les temps de marche théoriques, l'arrêt dépasse un certain laps de temps, de durée réglable (de 2 à 20 minutes), un relais clignotant entre en action et le surveillant, après avoir pris connaissance du message peut déconnecter ledit relais en appuyant sur le bouton de droite (commutateur de "signal reçu"). La partie inférieure de la cellule standard est constituée par deux totalisateurs. Celui de gauche totalise les berlines de charbon chargées et celui de droite les berlines de remblais culbutées.

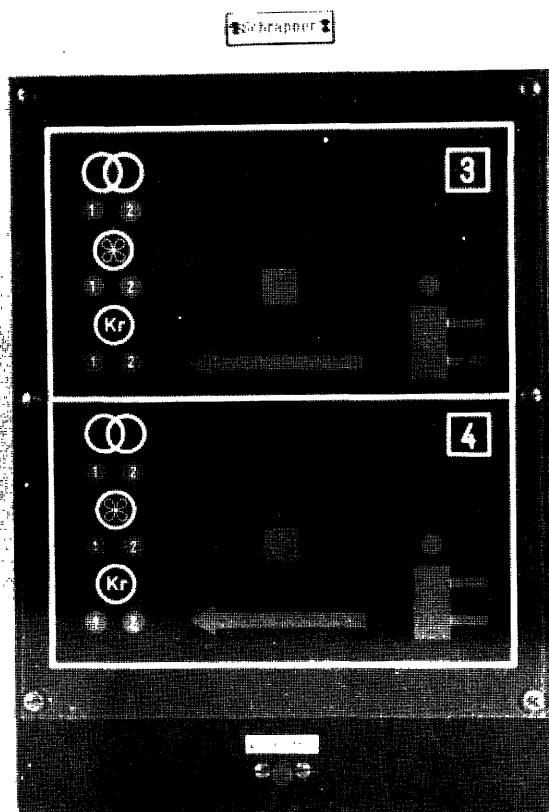


Fig. 3

La fig. 3 représente une cellule standard correspondant au creusement mécanisé de galeries

pour les travaux préparatoires au rocher et au charbon. On y voit les symboles d'une perforatrice-chargeuse combinée et d'un convoyeur intervenant au stade suivant. Il est en outre prévu, comme dans la cellule standard des chantiers d'abatage, des indicateurs de pannes pour les transformateurs, les ventilateurs et les pompes. Il existe en outre, en réserve, un symbole auquel on peut relier un engin supplémentaire. Il s'agit par exemple ici, d'un bulldozer actionné électriquement avec grue hydraulique ajoutée, employé pour le creusement de galeries au rocher.

Les signaux provenant de ces chantiers servent de base aux graphiques des cycles d'exploitation, indispensables à un contrôle permanent. Un de ces graphiques sera commenté plus bas.

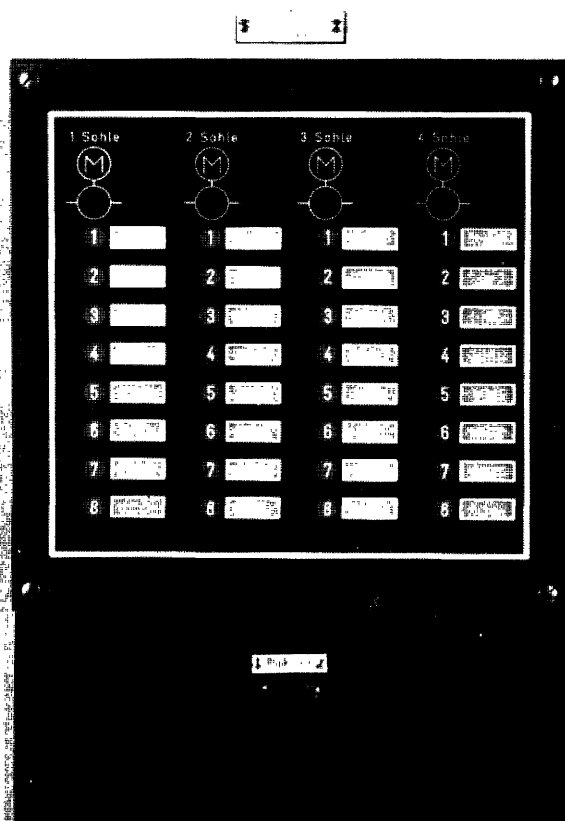


Fig. 4

La fig. 4 montre la disposition des cases lumineuses correspondant aux stations principales et secondaires d'exhaire. En plus d'une station principale par étage, indiquée par des symboles de pompe, on peut contrôler chaque fois 8 stations secondaires. Le désamorçage anormal d'une pompe est indiqué par un signal clignotant qui apparaît dans la case correspondante.

La fig. 5 contient les symboles des installations du jour, ainsi que ceux des puits. On voit, dans la moitié supérieure, les symboles des deux puits de la mine Franz Haniel débouchant au jour:

à gauche le puits I avec sa machine d'extraction à vapeur, à droite, le puits II équipé d'une machine d'extraction à vapeur et d'une machine électrique. Le tableau signale le fonctionnement ou l'arrêt des machines d'extraction. Si un arrêt excède un certain temps, de durée réglable, ici encore, un relais clignotant entre en action. Parmi

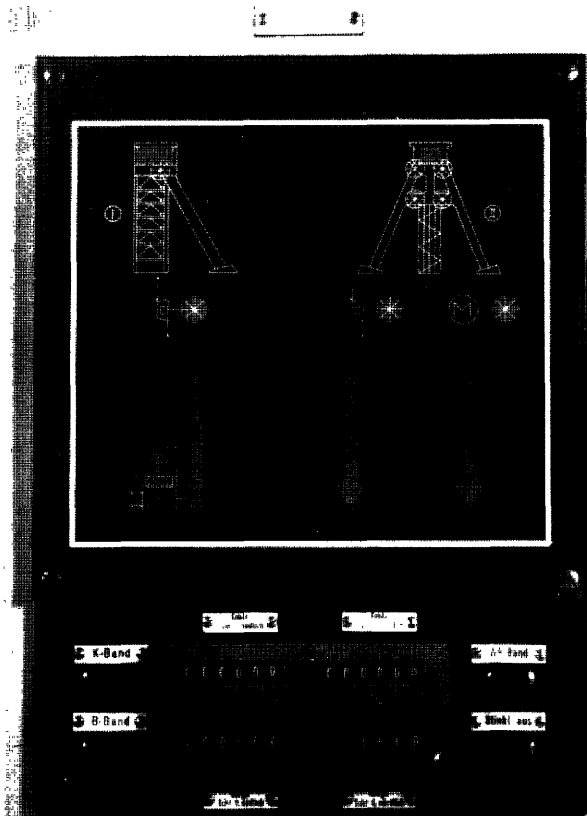


Fig. 5

les symboles correspondant aux chevalements, on a disposé au-dessus des molettes, des indicateurs lumineux destinés au contrôle de la température, des paliers de molettes. Sous le symbole du puits I, figure celui de la courroie d'alimentation du descenseur hélicoïdal de terres. On voit, en outre, ici le signal correspondant à une vanne de distribution d'eau actionnée électriquement. Sous le symbole du puits II on voit les deux transporteurs à palettes de l'atelier de criblage. Sous le tableau lumineux, se trouvent les totalisateurs des berlines de charbon et de terres remontées à la surface ainsi que les commutateurs permettant au surveillant de se brancher sur les temps de marche théorique.

Toutes les informations importantes, notamment celles qui se rapportent aux temps de marche des machines et des engins de transport contrôlés sont indiquées à l'aide d'enregistreurs à 20 voies.

La fig. 6 montre en gros plan un enregistreur de ce genre. Il en existe 5, ce qui représente au total 100 possibilités d'information. L'enregistrement se fait électriquement. Entre une élec-

trode fixée à l'aiguille et la bande de papier recouverte d'une mince pellicule métallique passe

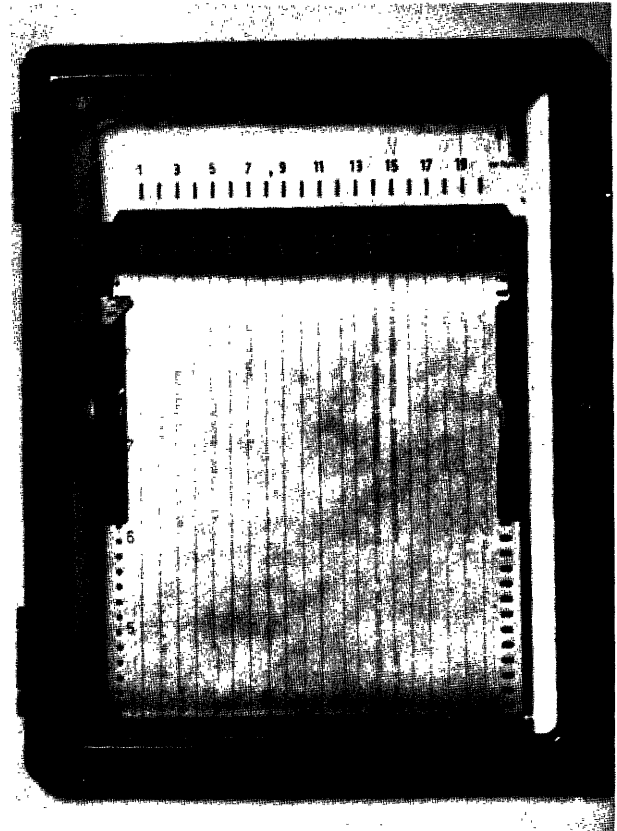


Fig. 6

un courant continu. La formation d'un petit arc électrique provoque, par combustion, le tracé d'une ligne fine sur la feuille de papier qui se déroule.

La fig. 7 représente une partie de la bande sur laquelle figure le diagramme fourni par un enregistreur à 20 voies.

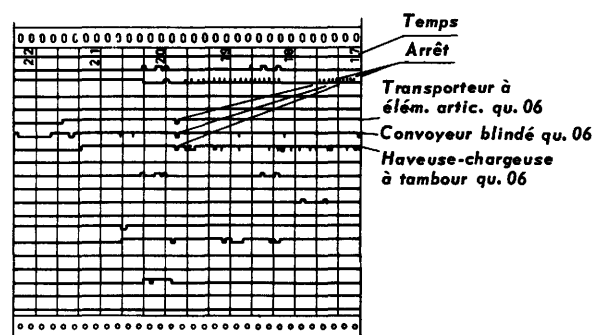


Fig. 7 - Coupure de diagramme du AEG-enregistreur de temps à courbe de multiples (Type RN 12)

### EXPLOITATION DES DONNEES

Le service est assuré en trois postes couvrant les 24 heures. La centrale emploie le personnel

suisant: un ancien chef-piqueur, un électricien et un mécanicien du fond; tous justifient d'une longue expérience des travaux au fond de la mine.

Les dimanches et jours fériés, seuls fonctionnent les enregistreurs à 20 voies qui contrôlent les irrégularités de fonctionnement des différentes machines. Restent également branchés les indicateurs de panne. Des signaux éventuels de panne sont transmis ces jours-là au portier sous forme sommaire.

L'exploitation des résultats des appareils télé-indicateurs s'effectue selon les procédures suivantes :

### 1. Contrôle direct de l'exploitation

Le temps de marche théorique des engins utilisés au fond est indiqué dans l'organigramme. Les symboles des cellules standards décrites plus haut sont branchés en conséquence sur "temps de marche théorique". Si, pendant ce temps de marche théorique, il se produit un arrêt dont la durée excède de 2 à 20 minutes - la période est réglée par relais temporise - un clignotant s'allume, qui peut être débranché par le surveillant après qu'il a pris connaissance du message. Le surveillant s'adresse alors directement au service du fond le mieux informé des pannes. Selon la nature de la panne, il s'adressera par exemple au conducteur du convoyeur blindé ou au préposé au convoyeur à bande d'acier ou au chargeur ou au culbuteur de terres.

La panne et ses causes sont signalées aux services intéressés de l'entreprise selon la gravité et l'importance, afin que des mesures appropriées puissent être immédiatement prises.

Mine Franz Haasel		Creusement mécanisé des galeries			Date: 1.2.1958.		
Chantier	Poste	Durée de marche/minutaires		Travaux effectués -- Dérangements	Avancement en mètres		
		Scrapper	Scraper		du jour	total	moyen
1er étage, puits II au front de taille Sobotta 3e montage galerie de convoyeur Veine 3	08.00	135	150	55	Cycle foré et tiré (tirs 08.40 - 09.25)	2	
	12.00	150	115	40	Soutènement provisoire, 2 allonges, ripage de 2 cadres. Raclage du produit. Placement de 2 cadres.	2	
	18.00	125	90	55	Cycle foré et tiré (tirs 18.15 - 21.00)	2	
	24.00	200	80	100	Soutènement provisoire, 2 allonges, ripage de 2 cadres. Raclage du produit. Placement de 2 cadres.	2	
Scraper II, Voie de tête 2e montage Veine 3		620	435	250	(2 cadres restent à l'oper)	8	8
08.00 au fr. d. l. Lepprich	12.00 au fr. d. l. Albrecht				Soutènement provisoire, 2 allonges, ripage 2 cadres, raclage débris.		
	18.00 au fr. d. l. Mühlberg	105	85		Pose 2 cadres, ripage 5 m2. Forage et tiré du charbon (tirs 15.15 - 16.00)	2	
	24.00 au fr. d. l. Kuhnert	25			Raclage du charbon. For. et tirs au rocher (tirs 20.05 - 20.45) racl. débris. Pose 1 cadre	1	
		250	190		Forage et tirs au charbon (tirs 02.10 - 02.35) raclage du charbon. Forage et tirs au rocher (tirs 04.20 - 04.55). Avancement du scrapper. Pose de 1 cadre.	4	1
RAPPORT JOURNALIER SUR LE CREUSEMENT MECANISE DES GALERIES BAG Neue Hoffnung							

Fig. 8

### 2. Rapport journalier sur le "temps de marche des convoyeurs" (Fig. 8)

Le rapport journalier met en parallèle le temps

réel et le temps théorique de marche des convoyeurs. Les temps correspondant aux pannes sont indiqués en valeur absolue, en pourcentage du temps de marche théorique et avec indication du début et de la fin de la panne. Le rapport indique en outre la cause de la panne. Il fournit aussi en cas de besoin d'autres indications, par exemple :

- Temps de marche des haveuses à tambour;
- Heures de départ des trains de personnel, etc.

Le rapport journalier fournit à l'entreprise une série d'informations importantes :

- Début du transport dans les quartiers (début du travail);
- Temps après transport;
- Dispose-t-on d'un temps suffisant pour la réparation des différentes machines?;
- Temps d'indemnisation;
- Causes concrètes exactes des pannes et temps de panne.

Le rapport de la veille est disponible chaque matin avant 6 h, de sorte que l'entreprise est en mesure d'exploiter rapidement les données qui lui sont fournies.

Mine Franz Haasel		Temps de marche des moyens de transport						Date 20.2.1958	
Quartier	Veine	Théorique de à	Réel de à	Total arrêts	%	Arrêt de à	Motif	Volume transporté	
05	3	14.30-20.30	14.40-22.30	-	-	-	-	245 berl.	190 berl.
		36	470					Poste de matin veine 7/8 120 berl.	
04	B	07.00-13.00	08.45-13.00	1	29.2	07.00-08.15	Déboîtement de la bande d'acier	1022 berl.	
04	D	09.00-13.00	08.45-13.40	105	-	-	-		
Taille Nord		360	390						
05	114	14.30-20.00	14.30-20.10	-	-	-	-	860 berl.	
		330	340						
06	3	07.30-12.30	07.00-12.50	-	-	-	1ère havee 07.10-10.00 décollage 10.10-12.50	456 berl.	
		300	350						
06	3	23.30-05.00	23.35-05.05	-	-	-	2ème havee 23.35-03.50 décollage 03.30-05.05	456 berl.	
		330	330						
07	114	14.30-20.00	15.20-20.10	-	-	-	30 m de mine mis à découvert depuis la galerie du convoyeur	285 berl.	
		330	290						
08	U	07.00-13.00	06.50-12.10	1	2.8	08.15-08.25	Manque de berlines vides	645 berl.	
Poste de havage		360	320						
08	C	13.00-19.00	13.00-19.00	-	-	-	-	300 berl.	
		360	360						
09	D	-	07.45-12.40	-	-	-	Aucun dérangements au convoyeur curviligne	177 berl.	
			15.25-20.20					90 berl.	
RAPPORT JOURNALIER SUR LE TEMPS DE MARCHÉ DES MOYENS DE TRANSPORT BAG Neue Hoffnung									

Fig. 9

### 3. Contrôle des différents chantiers.

En plus des temps de marche des chantiers d'abatage, il est également établi, sur la base des télé-indications, des rapports quotidiens sur les temps de marche des chantiers de creusement accéléré de galeries. Ces rapports sont remis aux agents intéressés avant le poste du matin.

La fig. 9 représente, par exemple, un rapport concernant deux chantiers de creusement de galeries en veine. Dans ce rapport, les télé-indications (temps de chargement, temps de marche de l'hydraulique, temps de marche des convoyeurs à écailles) servent de base à la description du cycle de travail. Il s'y ajoute des informations

téléphoniques complémentaires adressées à la centrale de télé-contrôle en ce qui concerne les travaux effectués et les incidents particuliers.

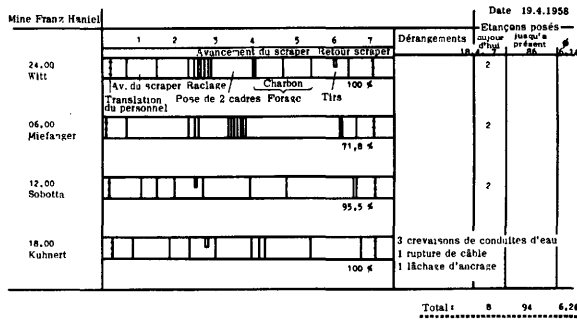


Fig. 10 - Rapport journalier du creusement mécanisé de galeries

Les informations de la station sont condensées dans un rapport graphique du type indiqué à la fig. 10, relatif au cycle d'un chantier de creusement de galeries. On possède ainsi une intéressante possibilité de contrôler en permanence les différents chantiers, alors que les chronomètres pourraient seulement effectuer des sondages.

#### 4. Rapport mensuel sur les incidents d'exploitation (fig. 11).

Le rapport mensuel contient un résumé des incidents quotidiens classés par chantier, avec l'indication de leur cause, de leur fréquence et de leur durée moyenne. Le rapport indique claire-

Mine Franz Haniel		Rapport sur les dérangements, cause, durée, fréquence												Mois: Janvier 1958		
Quartier	Veine	Dérangements des installations mécaniques						Dérangements dans l'exploitation						Autres	Total	
		Rupture de câbles de convoyage	Charge de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage	Chariot de convoyage			
Quart. 03	Veine 3	40		55												10
Quart. 04	Veine D				70											100
Quart. 05	Veine 14		50	1	60											16
Quart. 06	Veine 3	1	2	5												25
Quart. 07	Veine 14	40	50	65		143	60		20	25		21	32	40	1	35
Quart. 08	Veine 14	71	55	100		63	38	55	2	17		34	21		53	16
Quart. 08	Veine P	1														
Quart. 08	Veine D	40		40											60	
Quart. 09	Veine D				110					120						
Total		611	155	375	55	694	60	190	35	34	75	120	260	40	15	295
Mois préc.		54	270	250	270	450	145	74	30	40	230	256	219	52	600	195

Fig. 11

ment les points où les pannes sont les plus nombreuses. Il englobe les incidents mécaniques, les perturbations du cycle d'exploitation et les autres incidents. Ce rapport mensuel constitue un des principaux moyens de lutter systématiquement contre les incidents d'exploitation.

Les rapports sont distribués à tous les agents intéressés et forment la base des mesures d'exploitation.

#### 5. Etudes spéciales.

Les informations recueillies par la centrale de télé-contrôle sont utilisées pour diverses études spéciales. On citera :

l'étude des temps de marche de certains engins, tels que haveuses à tambour et rabots, la mesure des vitesses de coupe, l'étude du rapport entre le temps d'abatage et le temps d'évacuation du charbon, etc., les causes et la durée des incidents pour les machines neuves. C'est ainsi, que des extraits des rapports sur les incidents d'exploitation ont été et sont encore aujourd'hui, mis à la disposition des constructeurs qui, sur la base de ces mesures exactes, ont déjà pu apporter des modifications à la conception de leurs machines et en apprécier les résultats.

#### 6. Coûts d'utilisations des machines.

Le relevé des temps de marche des principaux convoyeurs et machines d'abatage permet de calculer avec assez de précision le coût de l'énergie nécessaire au fonctionnement des machines. Les informations quotidiennes recueillies par les enregistreurs à vingt voies sont reprises dans une liste qui permet de connaître en fin de mois pour chaque appareil, le temps de marche quotidien moyen.

### INSTALLATION TECHNIQUE

On trouvera sur la fig. 12 un schéma simplifié des connexions de l'installation de télé-communications de la mine Franz Haniel. On a utilisé pour cette installation le réseau téléphonique de

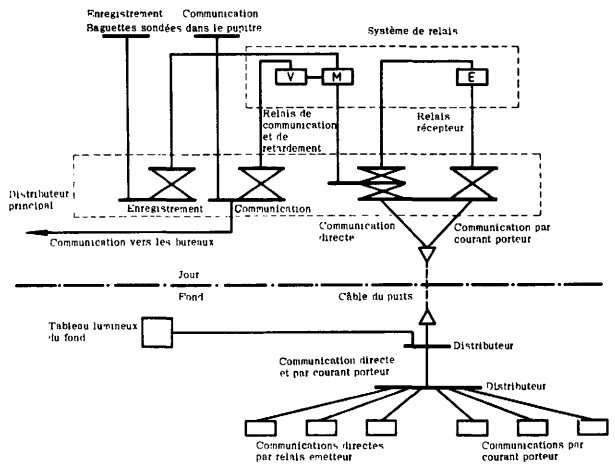


Fig. 12 - Installation de télécommunications Schéma synoptique



la mine qui fonctionne sous 24 volts et qu'il a seulement été nécessaire de développer.

On distingue :

- Les "informations directes", directement et individuellement transmises par contact libre dans le circuit auxiliaire du contacteur de la machine contrôlée et acheminées chacune par un conducteur bifilaire du réseau téléphonique;

- Les "informations par courants porteurs". Pour ces dernières, l'emploi de la modulation de fréquence permet de transmettre à l'aide d'un seul bifilaire plusieurs informations à la fois. Ce procédé a été mis à l'essai depuis plusieurs mois à la mine Franz Haniel en vue d'acheminer 5 à 10 informations sur le même conducteur. Au fond, un petit tableau lumineux est relié par un répartiteur au central téléphonique de l'étage d'extraction principal, afin de permettre l'information du porion de roulage. Les informations sont acheminées au jour à l'aide de câbles installés dans les puits et comprenant un grand nombre de conducteurs et sont dirigés vers le répartiteur principal. Les informations transmises par courant porteur sont séparées dans le relais et elles rejoignent les informations directes, pour être ensuite acheminées par relais à action différée vers les cellules lumineuses de la centrale de télécontrôle et des bureaux qui y sont reliés, ainsi que vers les enregistreurs à vingt voies. Le répartiteur principal et le relais sont installés dans un local particulier, de façon que tous les travaux effectués sur ces installations, en particulier les changements de connexions, puissent se faire en dehors de la centrale de télécontrôle.

### EXPERIENCES ET RESULTATS ACTUELS

Jusqu'au début de l'année 1959, le contrôle des principales machines du fond et du jour a été

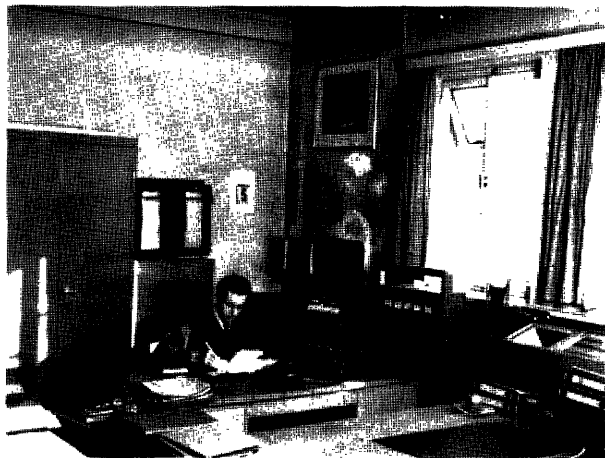


Fig. 13

assuré par l'ancienne centrale de télécontrôle de la mine Franz Haniel, représentée sur la fig. 13. Cette centrale se composait essentiellement des deux enregistreurs à vingt voies que l'on reconnaît sur la figure, ainsi que d'un tableau lumineux. On voit, en outre, l'installation de réception des courants porteurs acheminant 5 informations. Derrière le surveillant se trouvent les indicateurs de pression de l'air comprimé. On a branché sur le tableau un quartier éloigné du puits et un quartier proche du puits.

La fig. 14 montre la structure du tableau lumineux. Les rangées verticales correspondent chacune à un quartier, tandis que les groupes de machines les plus importants sont disposés horizontalement: machines d'abatage, convoyeurs en

Quartier	Chantiers d'abatage									Croisement de galeries	
	03	04	04	05	06	07	08	09	40	40	
Veine	3	D Sud	D Nord	1 1/4	3	1 1/4	C	D	3 Nord	3 Sud	
Machines d'abatage				A Schr	W Schr	H	A Schr		Schr	Schr	
Engins de transport en taille		P	P	P	P	P	P				
Engins de transport en galeries	P	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	
Remblayeurs pneumatiques etc.		B		B		B	B	B		Hvd	

#### LEGENDE

A.Schr. = Haveuse à bras  
W.Schr. = Haveuse-chargeuse à tambour  
H. = Rabot  
Schr. = Scraper  
P. = Convoyeur blindé  
St.b. = Convoyeur à bande d'acier  
Bl. = Remblayeur pneumatique  
Hvd. = Scraper hydraulique

Fig. 14 - Tableau lumineux du central de télécommunications

taille et en galerie, remblayeurs pneumatiques et autre matériel.

Le contrôle permanent de ces machines essentielles à la production est assuré depuis juin 1957. C'est également depuis cette date que sont

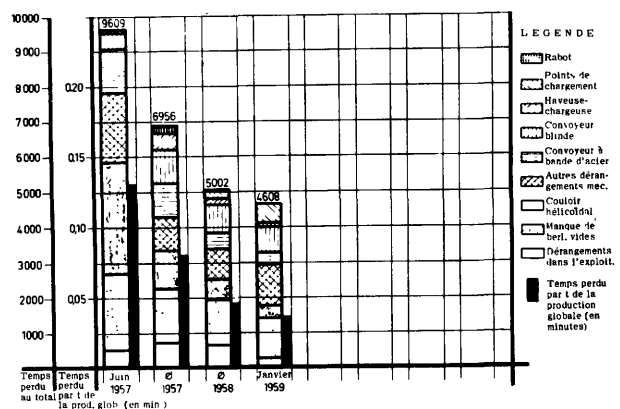


Fig. 15 - Tableau des dérangements. Moyenne annuelle

établis les rapports mensuels sur les incidents d'exploitation. On peut voir sur la *fig. 15* l'évolution des pannes relevées, avec l'indication de leurs causes, de leur durée totale en minutes, ainsi que de leur durée spécifique en min/1.000 t.

De juin 1957 à janvier 1959, le total des minutes d'exploitation perdues pour cause de panne a été ramené de 9.609 à 4.608, c'est-à-dire qu'il a diminué d'environ 50%. Etant donné que pendant la même période l'extraction a considérablement augmenté, la diminution spécifique est encore plus importante; elle était de 130 à 40 min/1.000 t, soit environ 30% de la valeur initiale.

Cette élimination systématique des pannes dans les services du fond a été précédée d'une analyse précise des incidents d'exploitation, effectuée sur la base des résultats du télé-contrôle. On se contentera ici de citer un des nombreux exemples de succès remporté dans la lutte contre les pannes.

La *fig. 16* indique l'évolution des pannes de la catégorie "ruptures de câbles et de chaînes dans les chantiers exploités par haveuses à tambour". De février 1958 à janvier 1959, la durée totale des pannes est tombée de 112 à environ 30 minutes par mois. Cette valeur, rapportée à l'extraction, est même tombée de 7 min/1.000 t à 0,5 min/1 000 t, l'extraction dans les chantiers exploités par haveuses à cylindres s'étant accrues dans le même temps de 15.000 à 55.000 t mensuelles.

Il y a lieu de constater enfin que les observations de la centrale de télé-contrôle en liaison bien entendu avec les méthodes éprouvées de gestion de l'entreprise et de la technique minière, complétées aussi par les efforts constants du personnel administratif des mines, ont considérablement contribué à l'accroissement de l'extraction

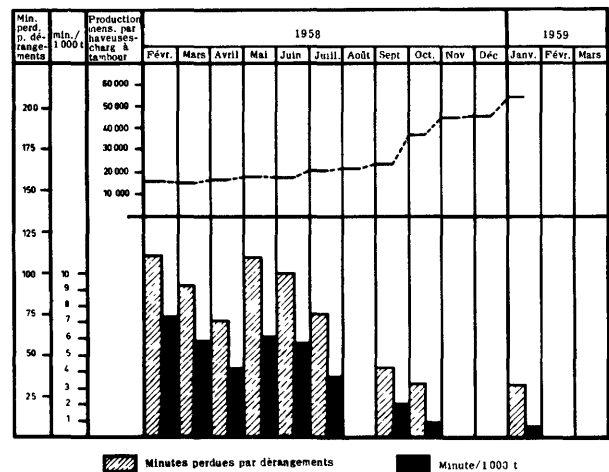


Fig. 16 - Ruptures de câbles et de chaînes dans les chantiers exploités p. haveuses-chargeuses à tambour

et du rendement de la mine Franz Haniel. Depuis l'introduction du procédé au milieu de l'année 1957, l'extraction a passé de 3.400 tonnes journalières nettes à environ 5.300 tonnes journalières nettes en février 1959. Pendant la même période, le rendement fond passait de 1.520 kg à 2.120 kg par homme-poste, soit une progression d'environ 40%.

Il importe de souligner cependant que le contrôle à distance ne suffit pas. C'est seulement si l'on procède simultanément à l'exploitation des données, par exemple à l'analyse des défauts, à la recherche et à l'élimination des pannes, à l'information du personnel compétent, à l'amélioration des installations et de l'organisation, que la centrale de télé-contrôle deviendra un auxiliaire précieux pour la direction de l'entreprise.



# EVOLUTION DE LA MINE OSTERFELD

Dipl.I.H. OSSENBÜHL

Directeur des mines

## 1. Généralités.

L'évolution de la mine "Osterfeld" d'Oberhausen-Osterfeld (Rhénanie) est un exemple remarquable de la concentration réussie de plusieurs petits sièges d'exploitation en un seul siège de grande capacité. La mine Osterfeld appartient à la Hüttenwerk Oberhausen AG, Oberhausen/Rhénanie (anciennement GHH) qui possède encore, outre la mine Osterfeld, les sièges en activité Jacobi (5.300 t/j) et Franz Haniel (5.600 t/j). Actuellement l'extraction journalière de la mine Osterfeld est de 8.000 t environ et son rendement fond est de quelque 2 t par homme/poste.

## 2. Evolution de la mine Osterfeld.

Le puits I a été foncé en 1872, alors qu'un premier essai de fonçage d'un puits avait dû être abandonné en raison d'irruptions de sables mouvants et d'eau. Le siège I actuel a été mis en

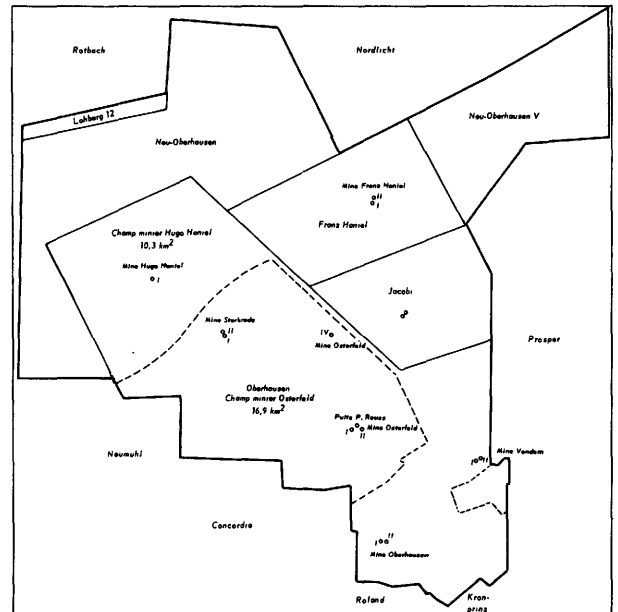


Fig. 2 - Champ d'exploitation de la mine Osterfeld 1933

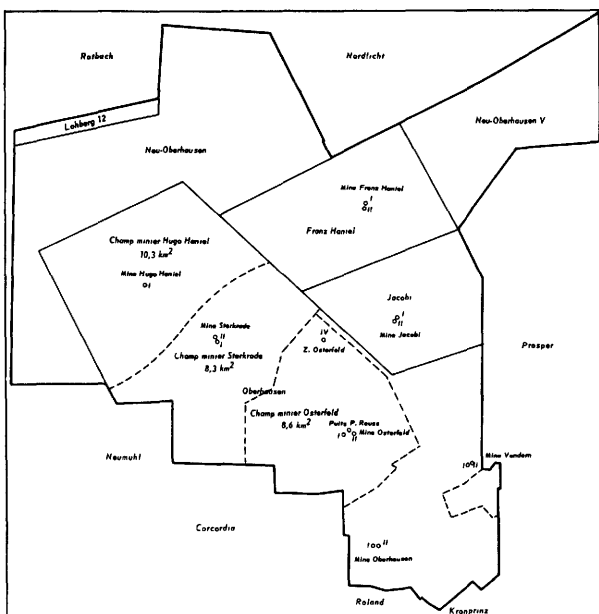


Fig. 1 - Champ d'exploitation de la mine Osterfeld 1926

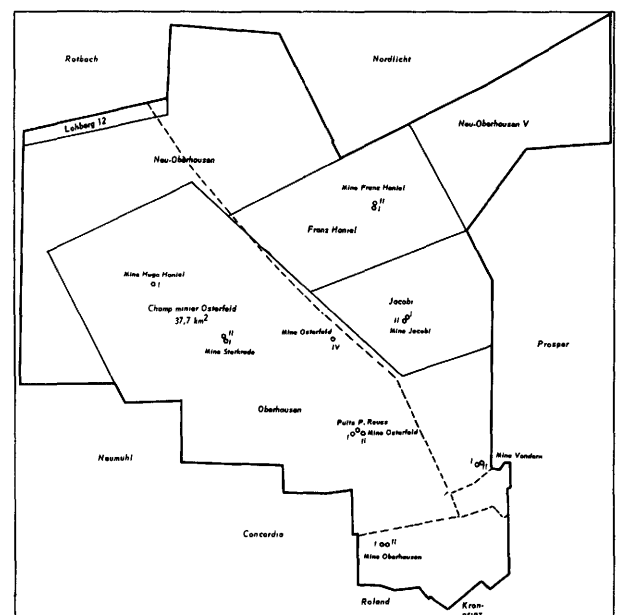


Fig. 3 - Champ d'exploitation de la mine Osterfeld 1954

service en 1879. Initialement, il avait une profondeur de 602 m et un diamètre de 5,6 m, son cuvelage étant en maçonnerie à l'exception d'un tronçon de 118,9 m d'un cuvelage métallique.

A l'origine, le champ minier ne couvrait qu'une surface relativement faible, à savoir 8,6 km<sup>2</sup> (*figure 1*). Néanmoins, la production atteignait, dès 1913, 4.000 t/j environ et était de ce fait, en dépit du fait que l'extraction s'effectuait par un seul puits, de 2.000 t supérieure à la moyenne de l'époque pour toutes les mines du bassin de la Ruhr.

Dans la région d'Oberhausen, la division minière actuelle de la Hüttenwerk Oberhausen AG comprenait jusqu'aux environs de 1933, outre les sièges Osterfeld et Jacobi, les sièges indépendants Vondern, Oberhausen, Sterkrade et Hugo Haniel. Par suite des mesures de rationalisation ces installations ont été fermées et l'exploitation de la houille s'est concentrée sur les sièges Osterfeld et Jacobi. La mine Osterfeld avait d'abord pu annexer le champ minier de la mine Sterkrade (*figure 2*) et s'était constituée ainsi un champ de 16,9 km<sup>2</sup>. Dans la mine Hugo Haniel, au Nord, les travaux de préparation n'étaient pas encore fort avancés.

En 1954, une partie du champ de la mine Hugo Haniel a été transférée à la mine Osterfeld créant ainsi les conditions qui allaient permettre de transformer Osterfeld en un siège d'exploitation de grande capacité avec une extraction journalière de 8 à 10.000 t (*figure 3*). Le champ minier de la mine Osterfeld a maintenant une superficie de 37,7 km<sup>2</sup>. Les réserves de charbon s'élevaient au total à

260,6 mns de t jusqu'à 1.000 m de profondeur,  
317,3 mns de t jusqu'à 1.200 m de profondeur.

En admettant que la production annuelle sera de 2 mns de tonnes et que l'on exploitera jusqu'à 1.200 m, la mine Osterfeld se voit encore assurée une période de viabilité de 158 ans.

### **3. Conversion de petites entreprises en grandes unités.**

La concentration de plusieurs petites installations en un siège de grande capacité présente de grands avantages économiques. Il suffit ici de mentionner la modernisation de l'extraction par puits tant au fond qu'en surface par l'introduction de l'automation pour les opérations les plus diverses. En outre, tous les services annexes tels que la préparation et la production d'énergie peuvent être aménagés sur une échelle plus large et, partant, nettement plus économique que dans les petites mines.

En 1913, les mines Osterfeld et Sterkrade comptaient au total 150 chantiers d'un rendement moyen de 40 t. Fin 1959, l'extraction totale est assurée par 15 chantiers d'exploitation seulement avec un rendement chantier de 474 t. Ce revirement a été rendu possible par une rationalisation et une mécanisation poussées, et notamment par la méthode d'exploitation par grands fronts alignés adoptée vers le milieu des années 20. Toutes les tailles dans les veines en plateau sont équipées de convoyeurs à double chaîne. Environ 80 % de l'extraction de la mine d'Osterfeld proviennent de tailles mécanisées ou semi-mécanisées. Il est fait usage de haveuses rabots et haveuses-chargeuses multidisques. En ce moment, l'avancement journalier de l'exploitation s'élève en moyenne à 1,36 m, mais certaines tailles réalisent un avancement à l'abatage de plus de 3 m.

Au cours des années 1937 - 1959 a été creusé le 5ème niveau comportant un réseau de galeries de 29,6 km de longueur. Ainsi se trouvait réalisée la condition essentielle d'une extraction régulière et sûre dans les champs miniers Sterkrade et Hugo Haniel. Le puits principal d'extraction de la mine Osterfeld se trouvant à la limite Sud-Est du champ minier (*figure 3*), les voies de roulage sont très longues. Elles atteignent parfois 6 km. Le transport souterrain est assuré par des locomotives Diesel et plus récemment par des locomotives à accumulateur. Outre l'aménagement du 5ème étage, les travaux de préparation depuis 1948 ont comporté au total l'établissement de 9.800 m environ de bures qui dans la mine Osterfeld sont en principe maçonnés et ont un diamètre de 4,60 m. De 1948 à 1959, environ 94,6 mns de DM ont été investis au fond et au jour (y compris la centrale électrique).

### **4. Difficultés à la mine Osterfeld.**

Outre les longues voies d'extraction précitées, la mine Osterfeld doit faire face à d'autres difficultés. C'est ainsi que cette mine exploite immédiatement en dessous de la zone urbaine à population dense d'Oberhausen-Sterkrade et des usines de la Gutehoffnungshütte. C'est pourquoi en 1958 les dommages miniers s'élevaient en moyenne à 2,47 DM/t (moyenne du bassin de la Ruhr 1,16 DM/t).

En outre, l'exploitation se déroule encore sur quatre niveaux. La mine Osterfeld exploite des veines de charbon gras et même des veines de charbon flambant gras et de charbon à gaz. Les veines de charbon gras en particulier dégagent beaucoup de grisou, ce qui impose en plusieurs endroits le captage du grisou, freine l'avancement

de l'exploitation et par surcroît empêche l'électrification intégrale.

Enfin, il convient de signaler que par suite de la grande extension des chantiers d'exploitation, le nombre des postes consacrés à l'entretien est excessivement élevé. A l'heure actuelle il est de 7,54 postes par 100 t (moyenne du bassin de la Ruhr 5,03 postes/100 t)

### 5. Installations du jour.

Le siège principal d'exploitation comprenant les puits d'extraction I et Paul REUSCH, les bâtiments administratifs, les lavoirs, etc. se trouve sur le terrain de la mine Osterfeld. Celle-ci englobe comme extérieur la mine Sterkrade (constituant au fond un quartier d'exploitation indépendant), tandis que le puits IV sert au transport du matériel et aux cordées de personnel et le puits Hugo Haniel de puits d'aérage. Dans l'ensemble la mine Osterfeld comprend sept puits dont quatre puits d'entrée d'air et trois puits de retour d'air.

Au fur et à mesure de la concentration de la production, s'est imposé également le remplacement par une installation de préparation de grande capacité des différents lavoirs datant des années 1904 à 1908. Le lavoir à bacs de lavage construit au cours des années 1951 à 1959 a un rendement horaire de 900 t. Sa capacité a été largement calculée de sorte qu'à l'heure actuelle il peut traiter en même temps une partie de la production brute du siège voisin Franz Haniel.

L'ancienne salle des chaudières de 1904 comportant 46 chaudières à tube foyer, chargées à la main, a été démolie en 1952/53 et remplacée par une centrale électrique moderne d'une puissance de 785 kVA.

Le puits principal d'extraction III (puits Paul REUSCH) de la mine Osterfeld a été complètement détruit par des bombes en 1944, de sorte que jusqu'en 1950 les puits plus anciens (puits I et II) n'ont permis qu'une extraction journalière de 3.500 t. En 1950, le puits III a été reconstruit et

équipé pour l'extraction par cage et par skip. Sa capacité totale se situe à 884 t/h d'extraction brute.

### 6. Refonte du puits I.

Afin d'assurer la capacité d'extraction de la mine Osterfeld, l'ancien puits I a été transformé et constitue actuellement le puits d'extraction le plus moderne du bassin de la Ruhr. Il a été prévu une installation d'extraction principale par skip à quatre câbles pour une charge utile de 20 t et une vitesse maximale d'extraction de 15 m/s. La capacité horaire maximale de cette installation d'extraction s'élève pour le niveau inférieur (780 m) à 730 t environ de charbon brut. L'installation a été conçue de telle manière que même si l'exploitation est poussée jusqu'à une profondeur de 1.200 m, la charge utile et la vitesse d'extraction pourront être maintenues. Le chevalement a une hauteur de 70 m. La machine d'extraction est automatique, c'est-à-dire que toutes les manoeuvres sont déclenchées, exécutées et surveillées automatiquement (desserrement des freins, accélération, circulation à vitesse normale, réduction de la vitesse et serrement des freins). Le moteur à courant continu a une puissance de 4.400 kW. Le revêtement de la façade extérieure a été réalisé d'après un procédé nouveau par des tôles d'aluminium particulièrement insensibles à la corrosion, ce qui a permis de ramener le poids du revêtement à 28 t contre 1.000 t pour un revêtement en brique hollandaise.

### 7. Perspectives.

Grâce à la concentration, la mine Osterfeld constitue actuellement une des installations les plus importantes du bassin de la Ruhr. En septembre 1959, elle occupait la quatrième place pour l'extraction, immédiatement après les mines Walsum, Friedrich Heinrich und Zollverein. L'augmentation de la capacité d'extraction et du rendement par poste sera recherchée et réalisée par de nouvelles mesures de mécanisation, de rationalisation et de concentration. Ses réserves certaines très élevées assurent à la mine Osterfeld, même dans un avenir lointain, une base solide pour son développement futur.



# AMENAGEMENT DE LA NOUVELLE MINE DE HOUILLE EMIL MAYRISCH DU ESCHWEILER BERGWERKSVEREIN

W. BÄRTLING Directeur des Mines, Bergassessor en retraite

Le gisement houiller d'Aix-la-Chapelle appartient à cette zone de terrains houillers bien connus d'Europe occidentale qui s'étire depuis l'Angleterre jusqu'au bassin de la Ruhr en passant par le Nord de la France, la Belgique, les Pays-Bas et Aix-la-Chapelle.

Le gisement se compose de 6 grands horizons carbonifères qui ont été formés par des failles transversales chassant vers le Nord-Ouest, dont certaines ont une hauteur de rejet de plusieurs centaines de mètres (*figure 1*).

La mine Emil Mayrisch exploite la concession Emil Mayrisch (30 km<sup>2</sup>) appartenant au groupe minier d'Eschweiler, et le champ minier Norbert Metz (26 km<sup>2</sup>) appartenant à l'Arbed (*figure 2*).

Les champs de la concession Emil Mayrisch se situent dans les horizons de Baesweiler et de Rur, déchirés en plusieurs lambeaux par des failles d'une hauteur de rejet atteignant jusqu'à 400 mètres.

Les horizons carbonifères sont recouverts d'une couche de morts-terrains de puissance variable, dont le pendage est orienté SO-NE.

Les morts-terrains se composent de 80% de sables tertiaires et de sables bouillants qui provoquent de sérieuses difficultés pour la fonçage des puits. Entre le terrain carbonifère et le sable bouillant, une couche d'argile imperméable, dénommée "baggert", empêche les venues d'eau.

Les réserves de charbon, reconnues jusqu'à présent par des sondages, des études sismiques et des projections s'élèvent à 550 millions de tonnes environ, dont 450 millions de bon charbon à coke, les 100 millions de tonnes restantes com-

prenant des charbons 3/4 gras, 1/2 gras et maigres.

Jusqu'à présent, les travaux d'ouverture effectués dans les différentes parties du champ minier ont découvert 735 m de terrain carbonifère. Il s'agit d'un faisceau de 52 couches d'une puissance totale d'environ 50 m, dont 19 d'une puissance totale en charbon de 20 m sont exploitables.

Le pourcentage est donc de 2,8% et correspond par conséquent aux conditions généralement constatées dans la Ruhr. La puissance moyenne exploitable des veines, y compris les stériles, est de 1,10 m.

Les réserves spécifiques de charbon jusqu'à une profondeur de 1.200 m varient sensiblement d'un horizon à l'autre. On a relevé des valeurs allant de 0,9 à 22,0 t/m<sup>2</sup>. Jusqu'à une profondeur de 1.200 m, la moyenne de la réserve spécifique de charbon pour l'ensemble du champ minier, y compris l'horizon de Röttgen pauvre en charbon, est de 10,0 t/m<sup>2</sup>. La moyenne du bassin de la Ruhr est de 12 t/m<sup>2</sup> (*figure 1*).

Les deux puits ont été foncés dans une partie particulièrement pauvre en charbon de l'horizon de Röttgen, afin de réduire au minimum les pertes de charbon qu'entraînent les piliers de sécurité.

Les veines situées dans le synclinal de Hoen-gen et dans l'horizon de Dürboslar contiennent des charbons à coke de qualité, comportant jusqu'à 35% de matières volatiles. L'horizon de Schleiden, l'anticlinal de Siersdorf et l'horizon de Röttgen contiennent principalement du charbon gras et un peu de charbon demi-gras.



Si les travaux préparatoires sont suffisamment développés, l'étendue du champ minier et l'importance des réserves de charbon permettent d'atteindre une **production journalière de 8.000 t.**

Afin de maintenir les coûts de main-d'oeuvre, de matériel et d'énergie au niveau la plus bas, nous nous sommes efforcés de restreindre autant que possible l'étendue des ouvrages souterrains par la rationalisation et la concentration de l'exploitation.

En revanche, les conditions géologiques, le niveau élevé de la production prévue (8.000 t) et l'aérage imposent une **exploitation à plusieurs niveaux**, ce qui implique un vaste réseau de galeries (*figure 4*).

C'est pourquoi le champ minier a été divisé en **7 quartiers**, à savoir :

**un quartier principal;**

**trois quartiers Est** (dont le deuxième et le troisième ne seront exploités que dans quelques dizaines d'années);

**trois quartiers Ouest.**

Les **travers-bancs de quartier** ont une longueur variant d'après les conditions géologiques entre **1.000 et 1.500 m.**

D'après nos expériences et connaissances actuelles dans le domaine minier et compte tenu de l'état actuel de la technique, une **hauteur d'étage de 150 m** constitue l'optimum économique de la quasi-totalité des coûts par tonne de charbon. Cette hauteur d'étage a été retenue partout où les conditions tectoniques le permettaient.

En raison de la tectonique des horizons, le **premier niveau continu** a pu être aménagé à **710 m de profondeur.**

Dans le quartier principal, où l'épaisseur des morts-terrains est de 600 m, le **premier niveau** a été aménagé à **610 m.**

Au-dessous de 710 m, la hauteur de 150 m a été respectée dans le champ Est par l'aménagement du **niveau 860 m.**

A cet endroit, la **traversée de la faille diagonale**, d'un rejet de 300 m, a soulevé de grosses difficultés par suite d'irruptions de boues et de pressions extraordinaires.

Pour les besoins de l'aérage, de l'extraction et des cordées de personnel, une **voie de communication** a été creusée entre les puits de la mine **Maria-H. et Emil Mayrisch.**

Jusqu'à présent, l'expérience acquise dans le domaine du **soutènement des galeries au rocher**

a montré qu'à la mine **Emil Mayrisch** il fallait tenir compte de fortes pressions de terrains et du resserrement de la section des galeries.

Pour toutes ces raisons et pour les besoins de l'aérage, les galeries au rocher sont pourvues principalement d'un soutènement coulissant en acier ayant une section de 16 m<sup>2</sup>, une largeur de 4,80 m et une hauteur de 4 m.

Lorsque les pressions de terrains sont particulièrement fortes, on utilise un soutènement circulaire d'un diamètre de 4,70 m et des agglomérés en béton.

Le **transport du charbon et des stériles** dans les galeries principales s'effectue au moyen de berlines de grande capacité, de 3.620 litres pour le charbon et de 1.300 litres pour les stériles.

Les voies d'abatage sont équipées de **convoyeurs à courroie caoutchoutée** et de **convoyeurs curvilignes à écailles.**

En principe, le charbon est acheminé vers des **stations centrales de chargement**, situés dans les principaux travers-bancs.

Les machines électriques et les installations de transport au fond sont en partie commandées électroniquement et sont contrôlées depuis la surface par des **enregistreurs à courbes multiples** et par des **installations de signalisation optique.** Dans ce domaine, la mine **Emil Mayrisch** a fait oeuvre de pionnier.

Actuellement, la production est de 3.600 t/jour pour un rendement par homme-poste de 1,4 t.

Cette production provient de huit chantiers d'abatage, équipés d'un soutènement métallique en taille.

Au jour (*figure 5*) se trouve actuellement en construction le hall du puits II ainsi qu'une installation d'accumulateurs-mélangeurs pour le charbon brut. La recette du jour ainsi que le circuit de roulage et l'installation de criblage ont été mis en service au mois d'août.

La nouvelle installation de préparation (*figure 6*), conçue pour un rendement horaire de 450 t brutes, sera mis en service au mois de décembre. L'achèvement de ces installations en cours permettra de porter la production jusqu'à 4.500 t/jour. Une extraction de 4.200 t/jour environ, niveau qui sera atteint en janvier 1960, assurera déjà la rentabilité du siècle.

En vue du transport du charbon et des stériles, il a été aménagé dans le puits II une extraction par quatre câbles. Dans la tour d'extraction en béton armé d'une hauteur de 71 m, dont le poids

total est de 13.050 t et qui, en cas de dommage minier, peut être déplacée dans tous les sens de 20 cm et peut même être relevée ou abaissée, la première machine d'extraction pour le puits II est entrée en service. Cette **machine d'extraction entièrement automatique** remonte une charge utile de 25,5 t au moyen de deux cages à 6 étages. Elle est actionnée par un moteur de dérivation à courant continu avec système de commande et **groupe Leonard** et effectue une vitesse de translation de 16 m/s 24,5 cordées à l'heure depuis le niveau 710 m. Lorsque la production sera portée à plus de 4.500 t/jour, une nouvelle installation sera aménagée dans le compartiment Est du puits jusqu'au niveau 860 m (*figure 7*).

Dans le puits II, les échelles ont été remplacées par deux installations auxiliaires d'extraction.

L'ensemble des services du jour a été largement mécanisé, ce qui permet une économie sensible de postes au jour.

Depuis la réforme monétaire, 3 307 logements ont été construits à l'intention du personnel, aux alentours du nouveau siège Emil Mayrisch. Il est prévu jusqu'à la fin de la période d'aménagement la construction d'un total de 6.000 logements (*figure 8*).





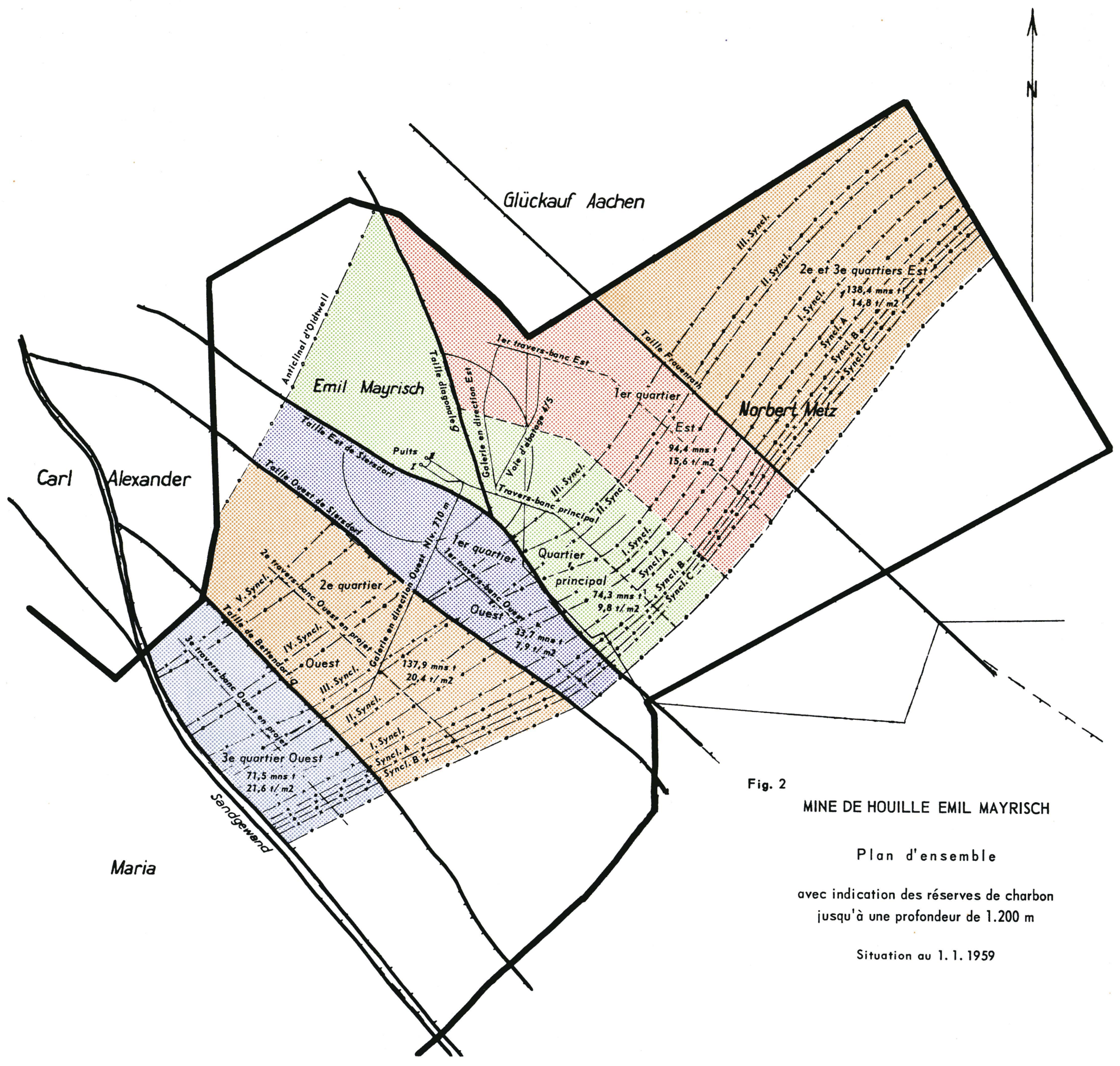


Fig. 2  
 MINE DE HOUILLE EMIL MAYRISCH  
 Plan d'ensemble  
 avec indication des réserves de charbon  
 jusqu'à une profondeur de 1.200 m  
 Situation au 1. 1. 1959



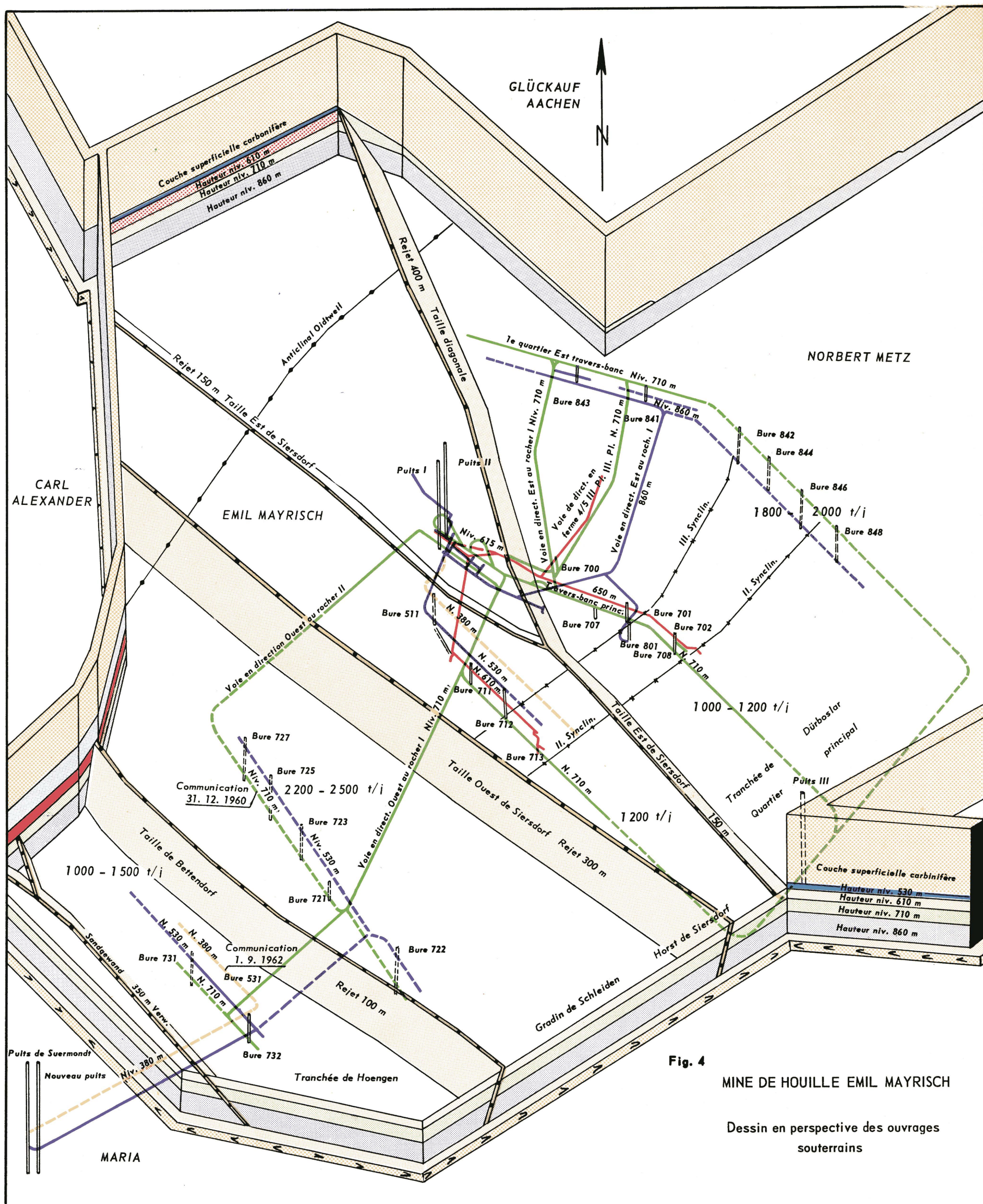
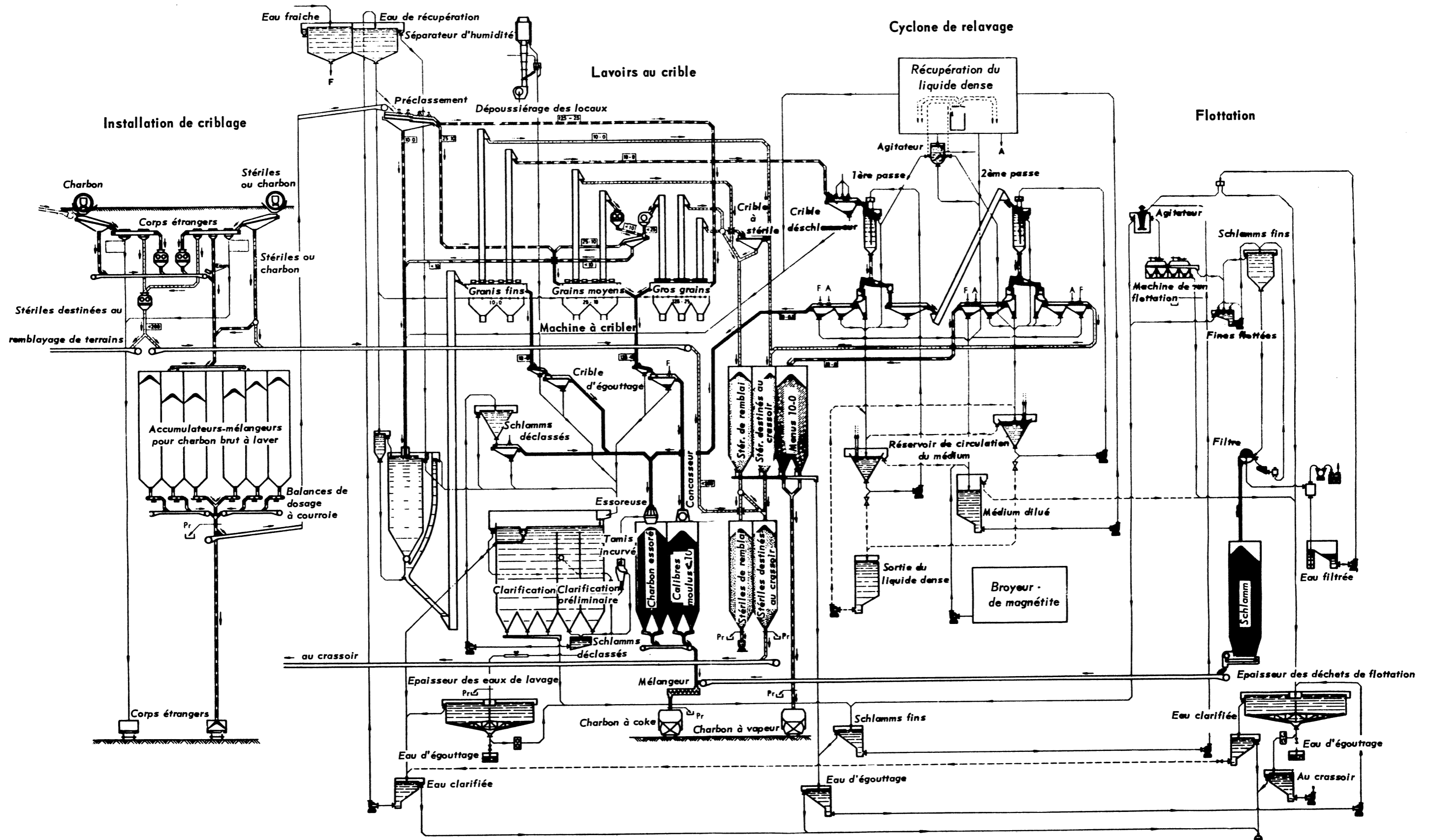
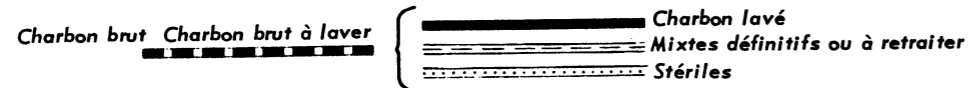


Fig. 4  
 MINE DE HOUILLE EMIL MAYRISCH  
 Dessin en perspective des ouvrages souterrains





Légende



Mine de houille Emil Mayrisch  
ORGANIGRAMME DES LAVOIRS

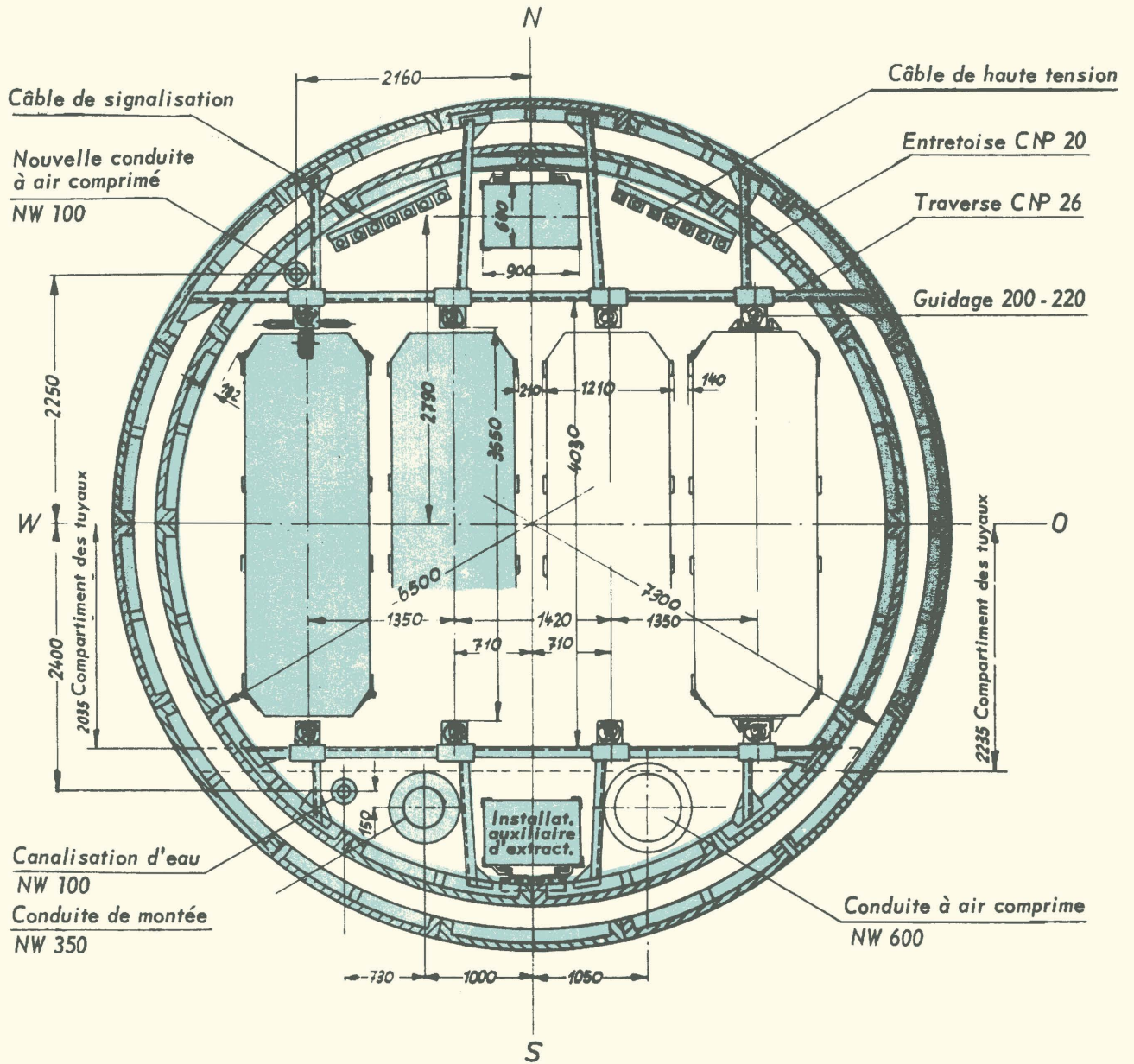


Fig. 7

Mine de houille Emil Mayrisch

SECTION DU PUIITS II

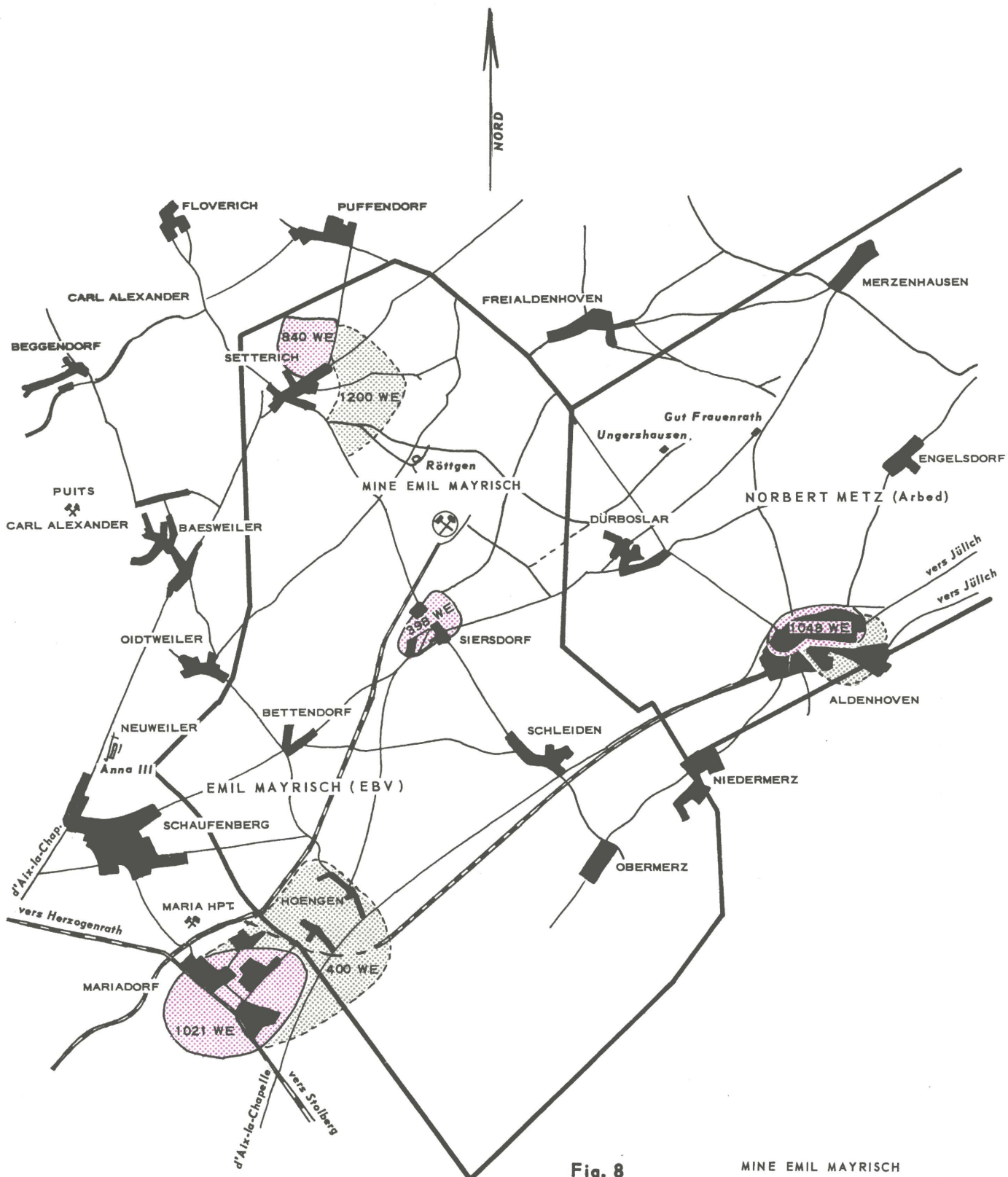


Fig. 8

MINE EMIL MAYRISCH

SITUATION DES COLONIES OUVRIERES  
EXISTANTES ET PLANIFIEES

SITUATION AU 1. 3. 1959

	Aldenhov	Hoengen	Setterich	Siersdorf	Total
	Unités d'habitations				
Colonie ancienne	1048	1021	840	398	3307
Habit. app. à l'entreprise	1	588	-	21	610
Planifiée	483	400	1200	-	2083
Total	1532	2009	2040	419	6000

