

CHARBONNAGES DE HOUTHALEN

Bassin de Campine, Belgique

ASSAINISSEMENT DE L'ATMOSPHERE EN TAILLE PAR APPLICATION DE LA METHODE INEDITE DE PRETELEINFUSION D'EAU, A PARTIR D'UNE STATION PRISE EXTERIEUREMENT A L'EXPLOITATION INTERESSEE *

par H. LAVALLEE,

Ingénieur Civil des Mines,
Ingénieur Principal aux Charbonnages
de Helchteren-Zolder et Houthalen.

KOLENMIJNEN HOUTHALEN

Kempens Bekken, België

GEZONDMAKING VAN DE MIJNLUCHT IN DE PIJLERS DOOR TOEPASSING VAN DE NIEUWE PRETELEINSPUITINGSMETHODE MET WATER, VAN UIT EEN PUNT GELEGEN BUITEN DE BETROKKEN EXPLOITATIE *

door H. LAVALLEE,

Burgerlijk Mijningenieur,
Eerstaanwend Ingenieur bij de Kolenmijnen
Helchteren-Zolder en Houthalen.

RESUME

Après un historique succinct des améliorations apportées aux méthodes de téléinjection d'eau en veine et des hypertéléinfusions naturelles observées au siège de Houthalen (Campine - Belgique), l'auteur démontre que la pré-téléinfusion de tout un panneau à partir d'une station prise extérieurement à l'exploitation envisagée, est la méthode qui répond le mieux aux exigences des chantiers modernes.

La déduction des principes de base de cette méthode est suivie de l'exposé détaillé technologique ainsi que de celui des erreurs à ne pas commettre.

La comparaison des diverses méthodes d'injection fait ressortir une plus grande efficacité de la pré-téléinfusion au point de vue de l'assainissement de l'atmosphère des chantiers d'abattage.

Cet avantage capital va de pair avec un prédégazage partiel, non négligeable, de la couche de charbon.

Ce prédégazage permettra d'autre part, au cours de l'exploitation des chantiers traités, d'abaisser la

(*) Travail effectué avec l'aide financière de la Haute de la Haute Autorité de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier

SAMENVATTING

Na een bondig overzicht van de verbeteringen aan de methoden van water-teleinjectie in de laag, en van de natuurlijke hyperteleinfusies waargenomen in de zetel Houthalen (Kempen - België), toont de schrijver aan dat de preteleinfusie van een gans paneel, van uit een punt gelegen buiten de beoogde exploitatie, de methode is welke het best aan de eisen van de moderne werkvoorwaarden beantwoordt.

De afleiding der basis-principen van deze methode wordt gevolgd door een gedetailleerde technologische uiteenzetting en een overzicht der mis-singen welke men dient te vermijden.

Uit de vergelijking der verschillende injectie-methoden blijkt een grotere doeltreffendheid van de preteleinfusie voor wat betreft de gezondmaking van de lucht in de ontginningswerkplaatsen.

Dit bijzonder voordeel gaat gepaard met een niet te verwaarlozen gedeeltelijke vóórontgassing van de kolenlaag.

Anderszijds draagt deze vóórontgassing er toe bij dat, tijdens de uitbating van de behandelde terrei-

(*) Werk uitgevoerd met financiële hulp van de Hoge Autoriteit van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal.

teneur en grisou de l'atmosphère ou de diminuer l'apport d'air frais nécessaire.

Cette méthode apparaît en outre comme étant la moins coûteuse et, soulignons-le, comme susceptible d'augmenter le rendement à l'abattage.

Après avoir ouvert certains horizons en cette matière, l'auteur montre que la prétéléinfusion est une opération scientifique qui revalorise le travail de l'Ingénieur des Mines.

INHALTSANGABE

Nach einem kurzen Rückblick auf die verschiedenartigen Verbesserungen der Tiefstosstränkverfahren und auf die in der Zeche Houthalen im Campinerevier beobachtete Tieftränkung durch natürliches Einwirken von der Erdoberfläche her weist der Verfasser nach, dass das zweckmässigste, den Anforderungen des modernen Bergbaus am besten entsprechende Verfahren darin besteht, ein ganzes Abbaufeld vor dem Beginn der Abbauarbeiten von einer ausserhalb gelegenen Stelle aus zu durchtränken.

Er entwickelt zunächst die Grundlagen, auf denen dieses Verfahren beruht, schildert dann in Einzelheiten die technische Durchführung und weist besonders auf die Möglichkeiten von Fehlern hin, die man dabei vermeiden soll.

Aus einem Vergleich der verschiedenen Tränkverfahren ergibt sich, dass die Tieftränkung vor dem Abbau für die Staubbekämpfung in den Abbaubetrieben am wirksamsten ist.

Hand in Hand mit diesem wesentlichen Vorteil geht eine nicht unerhebliche Teilentgasung des Flözes, die sich in einer Senkung des Gasgehaltes der Grubenwetter auswirkt und eine Einschränkung der Wettermenge gestattet.

Auch wirtschaftlich gesehen ist dieses Verfahren am vorteilhaftesten: es erfordert die geringsten Kosten und bietet die Voraussetzung für eine Erhöhung der Gewinnungsleistung.

Der Verfasser weist auf Entwicklungsmöglichkeiten in dieser Richtung hin und legt dar, dass die Tieftränkung vor Beginn des Abbaus eine wissenschaftliche Technik ist, die der Arbeit des Bergingenieurs einen erhöhten Rang verleiht.

nen, de lucht minder mijngas bevat en de toevoer van de nodige verse lucht kan verminderd worden.

Verder lijkt deze methode de bestkope te zijn alsook, en dit weze onderlijnd, van aard om het afbouw-rendement te verhogen.

Na op dit gebied bepaalde horizonten te hebben geopend, toont de schrijver aan dat de preteleinfusie een wetenschappelijk werk is dat de arbeid van de mijningenieur herwaardeert.

SUMMARY

After a concise chronological account of the improvements in the methods of water tele-infusion in the seam and natural hypertele-infusions observed at Houthalen Colliery (Campine - Belgium), the author shows that pre-tele-infusion of an entire panel from a place set up outside the working place to be dealt with, is the most suitable method for the requirements of modern working places.

The deduction of the basic principles of this method is followed by a detailed technological report and an account of mistakes to be avoided.

The comparison of the various methods of infusion reveals the greater efficiency of pre-tele-infusion from the point of view of purification of the atmosphere in coal-getting working places.

This main advantage is on a par with partial, but not negligible, preliminary firedamp drainage in the coal seam.

This preliminary drainage will also make it possible, during the working of the areas pre-treated, to reduce the proportion of firedamp in the atmosphere or diminish the supply of fresh air required.

This method, moreover, seems to be the cheapest and, it must be emphasized, likely to increase coal output.

After showing various possibilities in this field, the author points out that pre-tele-infusion is a scientific operation which enhances the work of the Mining Engineer.

TABLE DES MATIERES

INHOUDSTAFEL

Historique.

- Courbes d'injectabilité.
- Téléinjections d'eau — Amélioration des méthodes.
- Téléinjection à basse pression en région macrofissurée au point optimal.
- Téléinjection en région macrofissurée aux confins de la surface-enveloppe.
- Téléinfusion en région microfissurée ou profonde :
 - a) par chambre de longueur constante courte (1 m) ;
 - b) par chambre longue variable.

*Hypertéléinfusion naturelle.**Prétéléinfusion.*

Premières tentatives : la prétéléinfusion déduite de l'étude des téléinfusions naturelles.

1. *Etude des hypertéléinfusions naturelles.*

11. Abondance de la source dans le cas d'hypertéléinfusion naturelle.
12. Durée de l'opération.
13. L'hypertéléinfusion naturelle va de pair avec un certain prédégazage de la couche.
14. Augmentation de l'abattabilité du charbon.
15. Abaissement de l'indice de nocivité.
16. Persistance des effets.
17. Teneurs en eau du charbon hypertéléinfusé naturellement, dont la surabondance d'eau a disparu.
18. L'hypertéléinfusion naturelle concourt à la connaissance du gisement.

2. *Etude de la prétéléinfusion.*21. *Principes — Astuces.*22. *Principaux éléments.*

221. Choix de l'équipe.
222. Connaissance du panneau injectable.
 - « Failles-limites ».
 - Déductions.
 - Perméabilité activée.
223. Trous « A » dits d'adduction.
 2231. Prétéléinfusion accélérée.
 2232. Prétéléinfusion avancée.
 2233. Prétéléinfusion double.
 2234. Prétéléinfusion normale.
 2235. Emplacement des trous « A ».

Historiek.

- Curven van inspuitbaarheid.
- Teleïnspuiting met water — Verbetering van de methodes.
- Teleïnspuiting onder lage druk in macrosplijtingszone op het optimaal punt.
- Teleïnspuiting in macrosplijtingszone in de omgeving van het omhulselvlak.
- Teleïnfusie in microsplijtingszone of in diepe zone :
 - a) bij middel van 'n kamer met bestendige korte lengte (1 m) ;
 - b) bij middel van 'n lange kamer met veranderlijke lengte.

*Natuurlijke hyperteleïnfusie.**Preteleïnfusie.*

Eerste pogingen : de preteleïnfusie afgeleid uit de studie der natuurlijke teleïnfusies.

1. *Studie der natuurlijke hyperteleïnfusies.*

11. Overvloed van de bron in geval van natuurlijke hyperteleïnfusie.
12. Duur van de verrichtingen.
13. De natuurlijke hyperteleïnfusie gaat gepaard met een zekere voorontgassing van de laag.
14. Verhoging van de afbouwbaarheid van de kolen.
15. Daling van de schadelijkheidsindex.
16. Bestendigheid der uitwerkingen.
17. Watergehalte van de kolen na natuurlijke hyperteleïnfusie, waarvan de grote overvloed water verdwenen is.
18. De natuurlijke hyperteleïnfusie bevordert de kennis van het kolenveld.

2. *Studie van de preteleïnfusie.*21. *Principen — Spitsvondigheden.*22. *Voornaamste elementen.*

221. Keuze van de ploeg.
222. Kennis van het inspuitbaar paneel.
 - Grensbreuken.
 - Afleidingen.
 - Verhoogde doordringbaarheid.
223. « A » Gat en, aanvoergaten genoemd.
 2231. Versnelde preteleïnfusie.
 2232. Gevorderde preteleïnfusie.
 2233. Dubbele preteleïnfusie.
 2234. Normale preteleïnfusie.
 2235. Plaats van de « A »-gaten.

2236. Complexité des éléments justificatifs de la contrepression.
 2237. Choix de la station de forage-pompage.
 224. Trous « T » témoins.
 225. Trous « E » exutoires.
 226. « Prédégazage » partiel de la couche traitée.
 2261. Possibilités.
 2262. Le prédégazage n'est pas un danger pour l'aérage du chantier éventuellement ouvert dans le panneau en traitement.
 2263. La prétéléinfusion permet très souvent le réglage de la teneur en grisou de l'atmosphère du chantier.
 2264. Valorisation du grisou ; prédégazage.
 227. « Contrepression résiduelle ».
 2271. Courbe des « contrepressions résiduelles ».
 2272. Caractéristiques de la courbe résiduelle.

23. Technologie de la prétéléinfusion.

231. Forage des trous.
 2311. Forage proprement dit et tubage :
 — des trous « E » exutoires ;
 — des trous « T » témoins ;
 — des trous « A » d'adduction.
 2312. Rôle de la bentonite.
 2313. Accessoires de forage.
 23131. Pompe de circulation (en circuit fermé).
 23132. Renouvellement du mélange : eau + bentonite.
 23133. Couronne : diamètre, types, etc...
 23134. Barres de forage : qualités requises.
 23135. Foreuses.
 232. Rinçage des trous « A » avant placement du bouchon.
 233. Préparation de la prétéléinfusion.
 2331. Historique de ce qu'il ne faut plus faire.
 2332. Bouchon auto-calant L.H. (breveté).
 23321. Cône de calage et bouchon proprement dit.
 23322. Les divers tuyaux, leur rôle : 3 1/2", 2", 1/2".
 2333. Placement du bouchon.
 2334. Précalage du bouchon.
 2335. Calage définitif.
 23351. Cas normal.
 23352. Cas des faux-toits perméables.
 23353. Colmatage de fuites éventuelles.

2236. Samengesteldheid van de elementen welke de tegendruk verrechtvaardigen.
 2237. Keuze van het pomp- en boringsstation.
 224. Proefgaten « T ».
 225. Uitweggaten « E ».
 226. Gedeeltelijke voorontgassing van de behandelde laag.
 2261. Mogelijkheden.
 2262. De voorontgassing biedt geen gevaar voor de verluchting van de gebeurlijk geopende werkplaats in het behandeld paneel.
 2263. De preteleïnfusie laat zeer dikwijls de regeling toe van het mijngasgehalte van de lucht.
 2264. Valorisatie van het mijngas ; voorontgassing.
 227. Overblijvende tegendruk.
 2271. Curve der « overblijvende tegendrukken ».
 2272. Kenmerken van de « overblijvende » curve.

23. Technologie van de preteleïnfusie.

231. Boring der gaten.
 2311. Eigenlijke boring en verbuizing :
 — van de uitweggaten « E » ;
 — van de proefgaten « T » ;
 — van de aanvoergaten « A ».
 2312. Rol van de bentonite.
 2313. Hulpstukken voor de boring.
 23131. Circulatiepomp (in gesloten omloop).
 23132. Hernieuwing van het mengsel : water + bentonite.
 23133. Kroon : diameter, types, enz...
 23134. Boorstangen : vereiste hoedanigheden.
 23135. Boormachines.
 232. Spoeling der « A »-gaten voor het plaatsen van de stop.
 233. Voorbereiding van de preteleïnfusie.
 2331. Historiek van wat er niet meer moet gedaan worden.
 2332. Zelfvastzettende stop L.H. (gepatenteerd).
 23321. Stelkegel en eigenlijke stop.
 23322. De verschillende buizen, hun rol : 3 1/2", 2", 1/2".
 2333. Het plaatsen van de stop.
 2334. Het « vóór-vastzetten » van de stop.
 2335. Het definitief vastzetten.
 23351. Normaal geval.
 23352. Doordringbaar vals dak.
 23353. Dichtstoppen van gebeurlijke lekken.

234. Prétéléinfusion proprement dite.
2341. Filtration de l'eau d'infusion.
2342. Pompes d'infusion et accessoires.
23421. Pompes.
23422. Compteur-débitmètre.
23423. Cloche à air.
23424. Appareil de fermeture automatique des vannes d'alimentation de la pompe en eau et en air comprimé.
2343. Réglage de la pression (ou contre-pression) d'infusion.
23431. Au démarrage de la prétéléinfusion.
23432. Reprises après arrêts importants.
2344. Apparition des eaux.
3. *La prétéléinfusion comparée aux autres méthodes d'infusion d'eau en veine.*
31. *En ce qui concerne l'hygiène et la sécurité.*
32. *Son incidence sur l'étude des conditions de gisement.*
33. *Rentabilité de l'opération.*
331. Abatabilité optimale du charbon.
332. Economie.
3321. Salaires.
3322. Matériel.
333. Economie au ventilateur de la mine.
4. *Réalisations.*
- Tableau I : des tentatives de prétéléinfusion et réalisations faites à Houthalen au 31-12-1963.*
- Tableau II : état d'avancement au 7-2-1964.*
5. *Diagrammes d'infusion.*
6. *Autres horizons.*
7. *Conclusions générales.*
234. Eigenlijke preteleinfusie.
2341. Filtrering van het infusiewater.
2342. Infusiepompen en hulpstukken.
23421. Pompes.
23422. Meter van waterdebiet.
23422. Luchtklok.
23424. Zelfsluitend toestel voor de toevorschrijven van de pomp voor water en perslucht.
2343. Regeling van de infusiedruk (of tgendruk).
23431. Bij aanvang van de preteleinfusie.
23432. Hernemingen na belangrijke stilstand.
2344. Waterintrede.
3. *Vergelijking van de preteleinfusie met de andere infusiemethoden in de laag.*
31. *Op gebied van veiligheid en gezondheid.*
32. *Haar invloed op de studie van het kolenveld.*
33. *Het renderen van de verrichtingen.*
331. Optimale afbouwbaarheid van de kolen.
332. Besparing.
3321. Lonen.
3322. Materiaal.
333. Besparing op de mijnventilator.
4. *Realisaties.*
- Tabel I : Over de pogingen van preteleinfusie en verwezenlijkingen bereikt te Houthalen op 31-12-1963.*
- Tabel II : Toestand op 7-2-1964.*
5. *Infusiediagrammen.*
6. *Andere vooruitzichten.*
7. *Algemene besluiten.*

HISTORIQUE

Voici plus de 12 ans que, encouragé par sa Direction, le Service « Sécurité et Hygiène » des Charbonnages de Houthalen recherche et applique des méthodes de lutte contre les poussières toujours mieux adaptées à la mécanisation de plus en plus poussée du front des tailles.

Dès avril 1951, le passage de la surface-enveloppe de la zone des macrofissurations en avant du front

HISTORIEK

Sedert méér dan 12 jaren streeft de Dienst voor Veiligheid en Gezondheid der Kolenmijnen van Houthalen, hierin aangemoedigd door de Directie, naar stofbestrijdingsmethoden, welke steeds beter aan de doorgedreven mechanisatie van de pijlerarbeid aangepast zijn, en past deze methoden ook toe.

Sinds april 1951 wordt de ligging van het omhulselvlak van de macrosplijtingszone vóór het front,

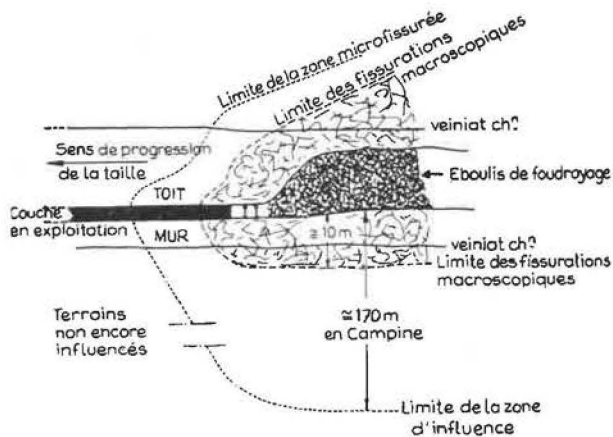


Fig. 1.

(en élévation) : Charbonnages de Houthalen. Influence de l'exploitation d'une taille sur les terrains encaissants.
(doorsnede) : Kolenmijnen van Houthalen. Invloed van de ontginning van een pijler op de dekkerreinen.

limite de la zone microfissurée: grens van de microspleijingszone — limite des fissurations macroscopiques: grens van de macrospleijingszone — sens de progression de la taille: direction van de vooruitgang van de pijler — veiniet chn.: kolenrifel — éboulis de foudroyage: instortingen na breekbaarheid — couche en exploitation: ontgonnen laag — toit, mur: dak, muur — terrains non encore influencés: nog niet beïnvloed terrein — limite de la zone d'influence: grens van de invloedzone

est déterminé expérimentalement par l'étude de la libération du grisou (fig. 1).

Courbes d'injectabilité.

En 1952 la détermination de la courbe d'injectabilité (voir publications antérieures) [2, 3] (*) règle toute injection profonde en zone macrofissurée (fig. 2).

Grâce à ces courbes inédites, l'injection cesse d'être désordonnée, l'état de fissuration en avant du front est enfin expérimentalement connu et il devient possible de juger de la rigidité du haut-toit et accessoirement de la souplesse du soutènement. Les termes aujourd'hui universellement adoptés de « téléinjection », « zone macrofissurée » et « zone microfissurée » sont alors créés (fig. 1).

Téléinjection d'eau - Amélioration des méthodes.

Téléinjection en région macrofissurée à la pression du réseau.

La méthode de téléinjection d'eau, à la pression relativement basse du réseau, menée à partir du front de taille en un point choisi optimal, grâce à

expérimental bepaald door de studie van de mijn-gasbevrijding (fig. 1).

Curven van inspuitbaarheid.

In 1952 regelt de bepaling van de inspuitbaarheidscurve (cfr. vorige publicaties) [2, 3] (*) iedere diepe injectie in macrospleijingszone (fig. 2).

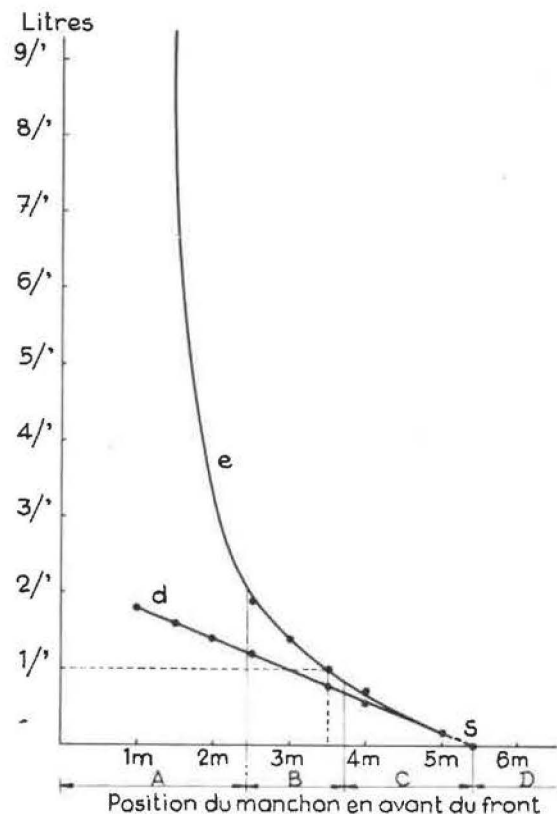


Fig. 2.

Courbes de téléinjectabilité relevées en taille.
Curven van teleïnspuitbaarheid in een pijler.

à la pression constante du réseau (9 kg/cm²): onder de bestendige druk van het net (9 kg/cm²) — d: au démarrage de l'exploitation: bij de aanvang van de ontginning — e: en régime d'exploitation: tijdens de ontginning — S: passage de la surface enveloppe de la zone à macrofissurations: voorbijsteken van het omhulselvlak van de macrospleijingszone — position du manchon en avant du front: plaats van de mof vóór het front

Dank zij deze onuitgegeven curven, is de inspuiting niet langer meer ongeregeld, de spleijingszone vóór het front wordt eindelijk experimenteel gekend, en de stijfheid van het hoge dak alsook de buigzaamheid van de ondersteuning kunnen voortaan geschat worden. De thans algemeen aangenomen uitdrukkingen zoals « teleïnspuiting » « macrospleijingszone » en « microspleijingszone » worden dan gecreëerd (fig. 1).

(*) Les nombres entre crochets se rapportent à des références bibliographiques qui se trouvent à la fin de l'article.

(*) De getallen tussen haakjes verwijzen naar de bibliografie op het einde van het artikel.

l'utilisation de la courbe d'injectabilité, eut tôt fait d'être généralisée à Houthalen, suite à la réalisation de la première tête d'injection souple, type L.H. à perte de charge réglable.

Téléinjection en région macrofissurée aux confins de la surface-enveloppe.

Vint ensuite la méthode de téléinjection d'eau sous pression moyenne pratiquée aux confins de la « surface-limite » de la région macrofissurée, de bonnes pompes de moyenne puissance ayant été mises sur le marché. Cette téléinjection ne nécessitait que 2 hommes contre 4 auparavant pour une même longueur de front traité (150 m).

Téléinfusion en région microfissurée ou profonde.

a) Par chambre de longueur constante courte (1 m).

Estimant que ces deux méthodes, quoique fort efficaces, étaient encore trop liées aux conditions journalières, combien variables, des chantiers en exploitation, le Service Sécurité-Hygiène mit au point la méthode d'infusion en région microfissurée en chambre constante de 1 m de longueur.

Pratiquée à quelque 10 m en avant du front, cette méthode plus souple permettait déjà, par renforcement exceptionnel du personnel injecteur, de compenser une interruption accidentelle de 1 ou 2 jours dans l'infusion (cas de mise en panne de la pompe à haute pression, absence de personnel compétent, etc...).

A l'inverse des téléinjections susdites qui s'adressaient aux intervalles créés entre lèvres de macrofissurations, la téléinfusion profonde en région microfissurée se fait surtout grâce à la correspondance des vides intermoléculaires du charbon (1).

Nous avons en outre démontré qu'il existait en zone microfissurée, et parallèlement au front de taille, une zone de moindre perméabilité progressant avec le front de défilage. L'eau infusée au-delà de cette zone ne peut progresser facilement que parallèlement au front, mais fort lentement vers celui-ci.

L'indice de nocivité de l'empoussièrement de l'atmosphère des tailles ainsi traitées fut contrôlé

Teleïnspuiting met water — Verbetering van de methodes.

Teleïnspuiting in macrosplijtingszone, onder netdruk.

De methode van de teleïnspuiting met water, onder de betrekkelijk lage druk van het net, uitgevoerd van uit een optimaal punt aan het pijlerfront, dank zij de aanwending van de inspuikbaarheidscurve, werd spoedig te Houthalen veralgemeend, ingevolge de vervaardiging van de eerste soepele inspuitskop, type L.H., met regelbaar drukverlies.

Teleïnspuiting in macrosplijtingszone in de omgeving van het omhulselvlak.

Nadat goede pompen met gemiddelde kracht op de markt kwamen, werd er overgegaan tot de teleïnspuitingsmethoden met water onder gemiddelde druk, uitgevoerd in de omgeving van het omhulselvlak van de macrosplijtingszone. Deze teleïnspuiting vergde slechts 2 arbeiders tegenover 4 vroeger voor dezelfde lengte van het behandelde front (150 m).

Teleïnfusie in microsplijtingszone of diepe zone.

a) Bij middel van 'n kamer met bestendige korte lengte (1 m).

Daar de veiligheidsdienst van oordeel was dat deze twee methoden, alhoewel zeer doeltreffend, nog te erg afhankelijk waren van de dagelijkse, zeer veranderlijke uitbatingsvoorwaarden van het bedrijf, heeft hij de infusiemethode in microsplijtingszone met kamer van bestendig 1 m lang, op punt gesteld.

Toegepast op ongeveer 10 m vóór het front, liet deze soepeler methode reeds toe, mits buitengewone versterking van het injectiepersoneel, een toevallige onderbreking van de infusie tijdens 1 of 2 dagen te compenseren (defekt van de hoge-druk pomp, afwezigheid van bevoegd personeel, enz...).

In strijd met de voornoemde teleïnsputingen, die bestemd waren voor de ruimten tussen de lippen van de macrosplijtingen, wordt de diepe teleïnfusie in microsplijtingszone hoofdzakelijk uitgevoerd dank zij de overeenstemming van de intermoleculaire leegten van de kolen (1).

Bovendien hebben wij bewezen dat er een met de dakbreuklijn vooruitgaande zone van minder doordringbaarheid in microsplijtingszone, en evenwijdig met het afbouwfront, bestond. De gemakke-

(1) Cette considération de vides intermoléculaires plutôt que de pores se prête mieux à l'application du mécanisme de la perméabilité des charbons. Nous avons adopté ce point de vue au cours d'un exposé fait en mars 1963 devant un groupe d'ingénieurs français qui nous faisait visite, l'un d'eux attaché au Cerchar ayant estimé qu'il était temps de passer à l'échelle moléculaire.

(1) Deze beschouwing van intermoleculaire leegten in plaats van poriën is beter toepasselijk op het doordringbaarheidsmechanisme van de kolen. We zijn van dit standpunt uitgegaan bij gelegenheid van een uiteenzetting voor Franse ingenieurs die ons een bezoek brachten in maart 1963; één van hen, lid van Cerchar, dacht inderdaad dat het aangewezen was tot de moleculaire schaal over te gaan.

maintes fois par les soins de l'Institut d'Hygiène des Mines et très régulièrement par nos services.

Tous utilisèrent le précipitateur thermique Casella et le microscope $\times 1.000$ (voir publications I.H.M.) [4].

L'indice de nocivité se situait toujours en dessous de la limite d'alerte et plus largement lorsque la couche traitée ne comprenait pas d'intercalaires imperméables. Dans ce dernier cas, un ou plusieurs sillons de charbon pouvaient en effet échapper au traitement. Trois hommes suffisaient journallement au traitement d'un front de 150 à 160 m.

b) *Téléinfusion profonde par longues chambres de longueur variable.*

Des essais durables et concluants d'infusion à des distances en avant du front au minimum égales à celles ci-dessus définies, mais en trou le plus long possible (jusque 32 m), furent réalisés à Houthalen dès février 1962. Ce procédé a depuis lors fait fortune en Hollande où il est appliqué depuis 1963.

Cette téléinfusion ne nécessite qu'un ou rarement deux trous d'infusion pour un front de 150 à 200 m. Si toutefois le charbon est trop grisouteux, des trous exutoires latéraux sont indispensables. Cette méthode laisse entrevoir la possibilité de profiter du 6^{me} jour de la semaine (non ouvrable en Belgique) pour mener à bien le renouvellement du ou des trous susdits. L'infusion se fait alors durant les jours ouvrables et théoriquement indépendamment du cycle de la taille.

Elle s'accorde beaucoup mieux avec les grands avancements modernes, mais n'est pratiquement réalisable qu'en gisement très régulier, moyennant les réserves faites ci-dessous quant à la présence d'intercalaires.

Le contrôle de l'infusion et l'avancement des têtes dans les trous jusqu'à épuisement (dû à l'avancement du front) de leur longueur utile, ne demandent que quelques minutes et se font durant les jours ouvrables.

Le seul personnel spécialisé entrant en ligne de compte, se limite donc à 4 personnes utilisées le samedi, huit si le forage ne réussit pas directement (pénétration dans le toit ou dans le mur, etc...). L'opération était donc beaucoup plus économique et quasi indépendante du cycle de la taille. Cependant elle nécessitait le maintien de bonnes pressions d'air comprimé pour le forage à ce poste non ouvrable, d'où dépense complémentaire en énergie au compresseur de surface et équipement de 2 recettes d'un puits pour ce personnel exceptionnel. Enfin l'avancement journalier possible du front de dépiilage, quoique respectable, était encore relativement limité pour les petites ouvertures.

lijke vooruitgang van het buiten deze zone ingespoten water, is alleen mogelijk evenwijdig met het front, doch zeer langzaam er naartoe. De schadelijkheidsindex van het stofgehalte van de lucht in de op deze wijze behandelde pijlers werd dikwijls door het Instituut voor Mijnhygiëne, en zeer regelmatig door onze diensten gecontroleerd.

Hiervoor werd telkens gebruik gemaakt van de thermische precipitator Casella en van de microscop $\times 1.000$ (zie publicaties van het I.M.H.) [4].

De schadelijkheidsindex lag steeds onder de alarmgrens, bijzonder wanneer de behandelde laag geen ondoordringbare steentussenlaag bevatte. In dit laatste geval konden echter één of meer kolenrifels aan de behandeling ontkomen. Voor de behandeling van het front van 150 à 160 m volstonden dagelijks drie arbeiders.

b) *Diepe teleinfusie met lange kamers van veranderlijke lengte.*

Duurzame en aldoende proeven betreffende infusies verricht vóór het front, op minstens even grote afstanden als deze hierboven bepaald, doch met zo lang mogelijke gaten (tot 32 m) werden te Houthalen reeds van februari 1962 af uitgevoerd. Deze methode werd sedert 1963 in Nederland toegepast.

Deze teleinfusie vergt slechts één, en zelden twee boorgaten, voor een front van 150 à 200 m. Indien de kolen echter te veel mijngas bevatten moet men laterale uitweggaten voorzien. Deze methode laat toe van de 6^e werkdag gebruik te maken (in België is dit geen werkdag) om de hernieuwing van de hogervermelde gaten tot een goed einde te brengen. De infusie wordt dan tijdens de werkdagen verricht, en theoretisch onafhankelijk van de pijleryclus. Ze is veel beter aangepast aan de grote hedendaagse vooruitgang, maar kan praktisch slechts gebruikt worden in zeer regelmatige lagen, onder het hierboven gemaakte voorbehoud betreffende mogelijke steen-tussenlagen.

De controle van de infusie en de vooruitgang van de inspuitingskoppen in de gaten tot op het einde van hun nuttige lengte (omwille van de vooruitgang van het front), vergen slechts enkele minuten en worden tijdens de werkdagen verricht.

Het gespecialiseerd personeel dat in aanmerking komt, beperkt zich dus tot 4 personen, 's zaterdags tewerkgesteld, of 8 indien de boring niet dadelijk lukt (het doordringen in het dak of in de muren, enz...).

De behandeling was dus veel economischer en haast onafhankelijk van de pijleryclus. Ze vergde nochtans het behoud van redelijke luchtdrukken voor de boring tijdens deze dienst (geen werkdag), met als gevolg meer energieverbruik van de bovengrondse compressor en personeelsbezetting voor twee losvloeren van een schacht voor dit uitzonderlijk personeel. Ten slotte was de dagelijkse vooruitgang

Aussi avons-nous voulu chercher une solution beaucoup plus élégante. Nous avons pensé à « pré-téléinjecter », en nous inspirant d'un exemple que nous offrait la nature ou « hypertéléinfusion naturelle ».

Hypertéléinfusion naturelle.

Le gisement (assise de Genk) exploité par les Charbonnages de Houthalen est surmonté de quelque 600 m de morts-terrains dont l'assise de base (en contact direct) est constituée par des sables perméables, aquifères, bouillants que parcourt un courant lent d'eau douce alimenté par le régime des pluies tombant sur l'Eifel où ces sables affleurent.

van de dakbreuklijn, alhoewel behoorlijk, nog betrekkelijk beperkt in de smalle openingen. Daarom hebben wij een keuriger oplossing gezocht. Wij hebben het plan opgevat van de preteleïnsputing, volgens het voorbeeld ons door de natuur gegeven, d.w.z. de « natuurlijke hyperteleïnfusie ».

Natuurlijke hyperteleïnfusie.

Het kolenveld (bundel van Genk) ontgonnen door de Kolenmijnen van Houthalen ligt onder ongeveer 600 m dekterrein, waarvan de basislaag (in rechtstreekse aanraking) samengesteld is uit door-dringbaar waterhoudend drijfzand waardoor een trage stroom zoet water loopt, dat gevoed is door het regenachtig regime van de Eifel waar dit zand tot op de oppervlakte komt.

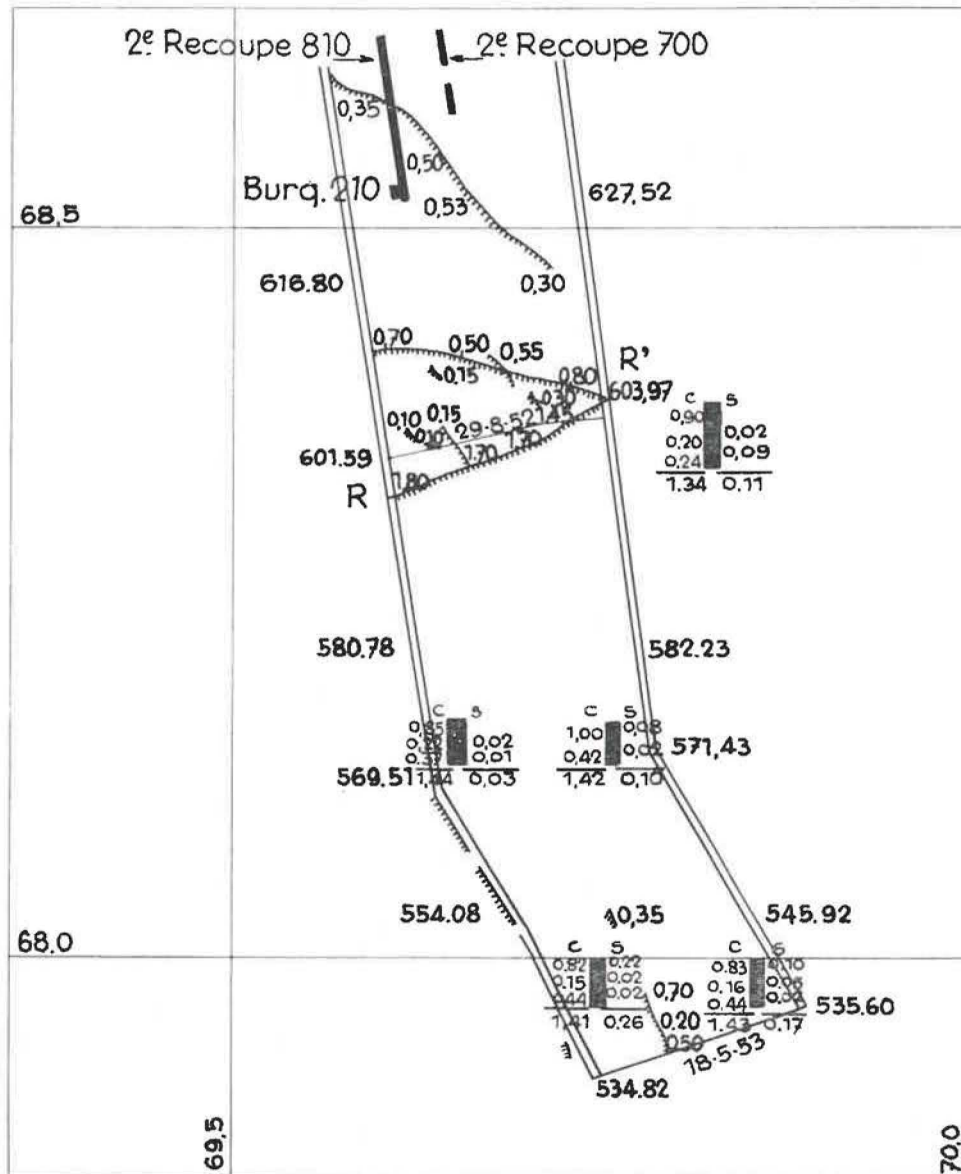


Fig. 3. Charbonnages de Houthalen. Taille 27-30 Sud. recoupe : dwarssteengang

Fig. 3. Kolenmijn Houthalen. Pijler 27-30 Zuid.

On peut, sans crainte de se tromper, dire que la pression statique à laquelle sont soumises ces eaux du Hervien est de l'ordre de 60 à 70 kg/cm². Or, dès juin 1952 nos premières tentatives en vue d'infuser en zone microfissurée avaient révélé qu'une pression de 60 kg était au minimum nécessaire pour que l'opération fût efficiente.

Nous pouvions donc nous attendre à ce que, grâce à nos eaux Herviennes, la nature nous serve de modèle si d'aventure une couche exploitée ne présentait aucune discontinuité jusqu'à son contact avec les sables aquifères.

Aussi lorsqu'en février 1953, l'exploitation de la taille égide montante 27/30 sud (fig. 3) eut dépassé un rejet RR', dont l'importance était supérieure à la puissance de la couche, eûmes-nous l'heureuse surprise de constater un perlage d'eau douce, généralisé à tout le front.

A n'en pas douter, nous nous trouvions en présence de la première hypertéléinfusion naturelle d'eau interprétée comme telle. Encore fallait-il nous assurer qu'il en était bien ainsi et que cette eau, dont la faible salinité prouvait la provenance, n'utilisait cependant pas un chemin entièrement situé en zone macrofissurée (cas assez fréquent à Houthalen).

Une double série de trous lorés à la plus grande longueur possible, à une distance de 20 à 30 cm de la couche et parallèlement à celle-ci, fut établie au toit et au mur. Certains de ces trous atteignirent 28 m de longueur. Enfin des trous analogues furent forés dans le charbon.

Utilisant notre télésonde souple de captage qui nous avait déjà tant servi (voir fig. 6 p. 86 Louvain n° 3 1958 [3]), nous constatons que mur et toit étaient rigoureusement secs, donc imperméables à ces pressions, au-delà de la zone macrofissurée et que cette eau relativement douce (moins de 2 g de chlorures par litre) en provenance certaine des morts-terrains en contact, avait dû traverser les quelque 700 m de charbon les séparant encore du front de taille.

Dans ce cas particulier, la venue d'eau totalisa 150 m³ par jour. Dans un autre cas vécu, elle atteignit 300 m³ par jour.

Prétéleinfusion.

Il restait donc un pas à franchir : imiter la nature et infuser par un seul trou tout un panneau de veine, avant sa mise en exploitation et à partir d'un point choisi extérieurement au chantier intéressé.

Voorzeker mag men beweren dat de statische druk aan dewelke het water van het Herviaan onderworpen is, tussen 60 en 70 kg/cm² schommelt. Welnu onze eerste pogingen om in microspleetingszone in te spuiten hebben reeds in juni 1952 bewezen dat een druk van minstens 60 kg noodzakelijk was opdat de behandeling doeltreffend zou zijn. Wij mochten ons dus er aan verwachten dat, dank zij het Herviaans water, de natuur ons de weg zou tonen, indien ooit een ontgonnen laag zonder onderbreking zou doorlopen tot aan het waterhoudend zand.

Wanneer trouwens, in februari 1953, de ontginning van de steile ontlastingspijler 27/30 Zuid (fig. 3) de verschuiving RR' voorbij was, die breder was dan de laagdikte, konden wij het perlen van zoet water op het ganse front bemerken.

Zonder twijfel was dit verschijnsel de eerste natuurlijke hyperteleinfusie van water, welke als zodanig mocht uitgelegd worden. Wij moesten ons echter nog vergewissen dat het feitelijk wel zó was, en dat dit water waarvan het gering zoutgehalte de herkomst ervan bewees, geen weg gebruikte die gans in de macrospleetingszone gelegen was (wat zeer dikwijls te Houthalen het geval was).

Een dubbele reeks gaten werd zo diep mogelijk in het dak en in de muur geboord, op een afstand van 20 à 30 cm van de laag en evenwijdig met deze laatste. Sommige van deze gaten werden tot 28 m diep geboord, op een afstand van 20 à 30 cm van de laag en evenwijdig met deze laatste. Sommige van deze gaten werden tot 28 m diep geboord. Ten slotte werden gelijkaardige gaten in de kolen geboord.

Bij middel van onze soepele en opvangende peilstift, die ons reeds vele diensten bewezen had (zie fig. 6 bl. 86 Leuven n° 3 1958) [3] stelden we vast dat muur en dak absoluut droog, en dus onder de gegeven druk, verder dan de macrospleetingszone, ondoordringbaar waren, en dat dit betrekkelijk zoet water (minder dan 2 g chloride per liter), hetwelk zeker uit het aanpalend dekterrein afliep, ongeveer de 700 m kolen had moeten doordringen, gelegen tussen dit dekterrein en het pijlerfront.

In dit bijzonder geval bereikte de watervloed 150 m³ per dag.

Preteleinfusie.

Er bleef dus een fase te verwezenlijken : de natuur nabootsen en een ganse strook laag langs één enkel gat, van uit een punt gekozen buiten de betrokken werkplaats, in te spuiten, alvorens deze te ontginnen.

Quelques premières conclusions pouvaient nous y aider.

a) La prêtéléinfusion d'un panneau n'avait désormais pour limite que des rejets dont l'importance était au moins égale à celle de la couche à traiter. Elle était donc en outre réalisable, tant en zone microfissurée qu'en zone vierge, tout au moins en ce qui concerne certains charbons exploités dans le gisement de Houthalen.

L'avenir devait nous prouver que cette précieuse propriété pouvait être étendue à toutes les couches de notre gisement.

Par contre, rien ne nous permet d'affirmer qu'il en sera de même pour les couches de charbon à dégagement instantané (voir notre publication en 1952) [5].

b) Mur et toit schisteux étant rigoureusement imperméables, pour de telles pressions tout au moins, aucune destruction n'est donc à craindre aussi longtemps que la prêtéléinfusion n'atteint pas la zone macrofissurée.

c) L'idéal, semblait-il, eut été de prêtéléinfuser avant établissement du front d'abattage ainsi que la nature nous l'avait montré (panneau simplement recoupé par les bouveaux ou burquins). Il nous suffirait donc de la copier, en utilisant une pression d'eau au moins supérieure à 60 kg/cm².

Toutes premières tentatives de prêtéléinfusion.

Nous taïrons le détail des premières réalisations datant de l'année 1953.

Le matériel forcément désuet, inadapté, alors utilisé ne permit que de timides vérifications. Avec le concours de firmes belges et surtout étrangères, il finit cependant par être suffisamment perfectionné pour tenter de véritables prêtéléinfusions.

I. ETUDE DES HYPERTELEINFUSIONS NATURELLES

Parallèlement à ces efforts, l'observation de plusieurs autres cas d'hypertéléinfusion naturelle (2) permet de précieuses déductions à savoir :

11. Abondance de la source dans le cas d'hypertéléinfusion naturelle.

A l'inverse de la nature qui dans le cas d'hypertéléinfusion d'eau possédait, en guise de source, toute la surface de contact : morts-terrains - couche de charbon, c'est-à-dire des centaines de m² de sec-

(2) Tailles : 60bis/10 ; 210/30 Ct ; 210/28 Ct ; 73/19 ; 24/19 ; 74/10 ; etc.

Enkele eerste gevolgtrekkingen konden ons behulpzaam zijn.

a) De preteleinfusie van een paneel was voortaan slechts door verwerpingen beperkt, waarvan de grotte minstens gelijk was aan deze van de te verwerken laag. Buitendien was ze zowel in microspijtingszone als in ongerepte zone te verwezenlijken, ten minste voor wat betreft sommige kolen ontgonnen in het kolenveld van Houthalen.

De toekomst zou ons het bewijs leveren dat deze kostbare eigenschap geldend was voor al de lagen van ons kolenveld. Daarentegen kunnen wij niet beweren dat hetzelfde zich zal voordoen in de kolenglagen met spontane mijngasontsnapping (zie onze publicatie 1952) [5].

b) Daar de leisteenachtige muur en dak helemaal ondoordringbaar zijn, ten minste onder dergelijke druk, kan er geen vernieling gevreesd worden zolang de preteleinfusie de macrospijtingszone niet bereikt.

c) Het ideaal zou geweest zijn de preteleinfusie te verrichten vóór het klaarmaken van het afbouwfront, zoals de natuur het ons getoond heeft (paneel enkel uitgekorven door steengangen of binnenschachten). Het zou ons dus volstaan de natuur na te bootsen, en een waterdruk alleszins hoger dan 60 kg/cm² toe te passen.

Allereerste pogingen van preteleinfusie.

Over de details van de eerste verwezenlijkingen, daterend uit het jaar 1953, zullen we niet meer spreken. Het destijds gebruikte materiaal was primitief, onaangepast en liet slechts schuchtere verificaties toe. Dank zij de medewerking van Belgische en nog meer van buitenlandse firma's, werd het toch voldoende verbeterd om ons toe te laten enkele preteleinfusies te betrachten.

I. STUDIE DER NATUURLIJKE HYPERTELEINFUSIES

Samen met deze pogingen liet de waarneming van verschillende andere gevallen van natuurlijke hyperteleinfusie (2) kostbare gevolgtrekkingen toe, te weten :

11. Overvloed van de bron in geval van natuurlijke hyperteleinfusie.

In tegenstelling met de natuur, welke in het geval van hyperteleinfusie van water, de hele aanrakingsoppervlakte als bron bezat : dekterrein, kolenlaag, t.w. honderde m² sectie, bood het toevoergat, ge-

(2) Pijlers : 60bis/10 ; 210/30 W ; 210/28 W ; 73/19 ; 24/19 ; 74/10 enz.

tion, le trou d'adduction foré à un diamètre de 80 mm n'offrait, lui, que les quelques dm^2 que comportait sa surface latérale, dans sa traversée de la couche traitée.

12. Durée de l'opération.

Si la surabondance d'eau était superfétatoire en ce qui concernait la prééléinfusion artificielle, nous ne disposions cependant pas, comme c'est le cas pour la nature, de millions d'années pour imbiber d'eau de tels panneaux en utilisant des pressions atteignant à peine 60 kg/cm^2 . Nous devions réaliser l'opération en quelques mois, voire moins encore.

13. L'hypertéléinfusion naturelle va de pair avec un certain prédégazage de la couche.

La comparaison des mêmes couches de charbon, selon qu'elles étaient ou non hypertéléinfusées naturellement, montra nettement, si pas une absence totale de grisou pour les tailles hypertélinjectées, du moins 50 à 70 % moins de grisou présent dans l'atmosphère.

Cela nous permit de présager que la prééléinfusion serait vraisemblablement accompagnée d'un prédégazage, tout au moins partiel, des couches traitées, l'eau sous pression suffisante diluant et surtout chassant le gaz pour autant que des chemins d'exode bien étudiés lui soient offerts.

14. Augmentation de l'abattabilité du charbon.

Dès septembre 1954, nous avons pu remarquer que l'abattage du charbon des couches hypertéléinfusées était relativement plus facile, tant à la main que mécaniquement.

15. Abaissement de l'indice de nocivité.

Faut-il le dire, la poussière nocive, produite en de tels chantiers hypertéléinfusés, était négligeable.

Des mesures d'empoussiérage faites en de tels chantiers démontrèrent l'importance de la lutte contre les poussières, pratiquée le long des voies d'entrée, et valorisèrent l'indice minimal de nocivité auquel il est permis de s'attendre raisonnablement en taille.

A titre de renseignement, des contrôles faits en taille 74/10 SW par les soins de l'I.H.M. prouvèrent que l'indice de nocivité atteint en chantier naturellement hypertéléinfusé avec surabondance, était de 3 à 3,5 (voir publications de l'I.H.M.) [6].

16. Persistance des effets.

Ainsi que nous l'avons mentionné dans plusieurs publications antérieures (entre autres : Louvain 1958 n° 3 - fig. 16, p. 92) [3], il advint que (fig. 4) l'hypertéléinfusion naturelle avec surabondance (exsudation d'eau par tout le front) dont la taille

boord op een diameter van 80 mm, slechts de enkele dm^2 van zijn laterale oppervlakte, in het voorbijsteken van de te behandelen laag.

12. Duur van de verrichtingen.

Indien de grote overvloed water overtollig was, voor wat de kunstmatige preteleinfusie betrof, beschikten wij nochtans niet, zoals de natuur, over miljoenen jaren om zulke panelen met water te doorweken, met een druk welke nauwelijks 60 kg/cm^2 bereikte. Wij moesten de operatie in enkele maanden, en zelfs in kortere tijd verrichten.

13. De natuurlijke hyperteleinfusie gaat gepaard met een zekere voorontgassing van de laag.

De vergelijking van dezelfde kolenlagen, naar gelang ze de natuurlijke hyperteleinfusie ondergingen of niet, toonde duidelijk aan dat de aan hyperteleinfusie onderworpen pijlers geen mijngas meer bevatten, of alleszins 50 à 70 % minder dan voorheen.

Dit deed ons veronderstellen dat de preteleinfusie waarschijnlijk met een gedeeltelijke voorontgassing van de behandelde lagen gepaard ging, vermits het water, onder voldoende druk, het gas verdunt en vooral wegjaagt, indien tenminste goed bestudeerde uitwegen voorzien zijn.

14. Verhoging van de afbouwbaarheid van de kolen.

Van september 1954 af, hadden we reeds kunnen vaststellen dat de afbouw der kolenlagen, welke hyperteleinfusie ondergingen, betrekkelijk gemakkelijker was, zowel met de hand als mechanisch.

15. Daling van de schadelijkheidsindex.

Vanzelfsprekend was het schadelijk stof, dat in dergelijke werkplaatsen ontstond, van geen tel meer.

Stofmetingen aldaar gedaan wezen op de belangrijkheid van de stoffbestrijding langs de kopgalerijen en bepaalden de minimum schadelijkheidsindex aan dewelke men zich in de pijler normaal mag verwachten.

Kontrolls die in de pijler 74/10 ZW door het I.M.H. gedaan werden, hebben bewezen dat de schadelijkheidsindex, bereikt in een werkplaats onder overvloedige natuurlijke hyperteleinfusie, 3 à 3,5 was (zie publicaties van I.M.H.) [6].

16. Bestendigheid der uitwerkingen.

Zoals wij in vroegere publicaties reeds aanstipten (o.a. Leuven 1958 n° 3 - fig. 16, blz. 92) [3], gebeurde het (fig. 4) dat de natuurlijke overvloedige hyperteleinfusie (met uitzweting van water op het ganse front) in de pijler 210/30 W, volledig op-hield over een ganse strook van het paneel, daar de

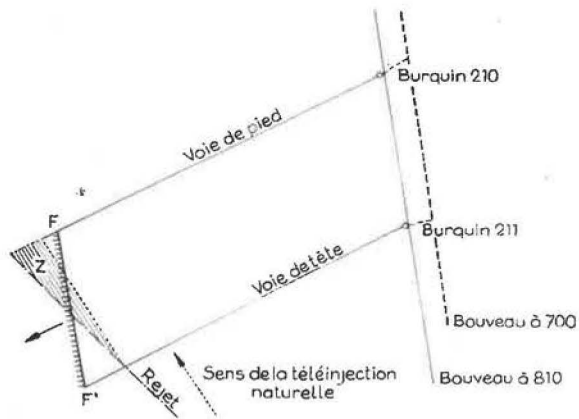


Fig. 4.

Hypertéléinjection naturelle. Persistance des effets.
Natuurlijke hyperteleinfusie. Bestendigheid der uitwerkingen.

FF': front de taille 210-30 ct: pijlerfront 210-30 W —
Z: zone initialement hypertéléinfectée naturellement, mais
dont la source est interceptée par la voie de tête: natu-
relle hyperteleinfusie waarvan de bron door de kopgalerij
opgevangen wordt — voie de pied: voetgalerij — voie de
tête: kopgalerij — rejet: verwerping — sens de la télé-
injection naturelle: richting van de natuurlijke teleïnspuiting
— burquin: opbraak — bouveau: steengang — échelle
5/1000: schaal 5/1000.

210/30 Ct était le siège, cessa complètement pour toute une étendue du panneau, la voie de tête ayant rencontré un rejet venu lentement d'amont-pendage. Bien que la source d'eau fût désormais interceptée, le déhouillement du triangle (z) ne donna lieu à aucun accroissement décelable de l'empoussiérage de l'atmosphère. Aussi avons-nous pu conclure que l'eau contrainte d'occuper les espaces intermoléculaires y demeure des mois durant, sans pour cela recevoir de nouvel appoint.

Un phénomène du même genre fut constaté en février 1958. Un wash-out dont la base se situait à 7 m sous le mur de la couche n° 30, jusqu'alors hypertéléinfectée naturellement, substitua brusquement une épaisseur de 3 à 4 m de grès fortement perméables aux bancs normaux et compacts. Ce bras de fleuve, dont l'ancien lit aboutissait vraisemblablement aux morts-terrains aquifères, jouait le rôle de canal à l'eau dont il était gorgé. La pression statique de cette eau (60 kg/cm² au moins) devint ainsi suffisante pour faire éclater les grès du mur de la couche, du fait que seule la pression atmosphérique du chantier s'y opposait. Une sorte de jet d'eau ou puits artésien apparut en effet sur la voie de tête de la taille, court-circuitant l'hypertéléinjection de la couche exploitée, où toute surabondance disparut (fig. 5 et 5 bis).

Par après, nous rencontrâmes plusieurs bras de ce même wash-out qui jouèrent le même rôle.

Par sondages tubés permettant de pomper directement ces eaux à partir du wash-out, nous pûmes

kopgalerij een verwerping tegengekomen was die langzaam uit de opwaartse richting kwam. Alhoewel de waterbron nu opgevangen was, veroorzaakte de kolenwinning van de driehoek (Z) geen merkbare verhoging van het stofgehalte in de lucht. Zodoende konden we besluiten dat het water gedwongen werd de intermoleculaire ruimten te bezetten en er gedurende verschillende maanden, zonder verdere toevoer aanwezig bleef.

Een gelijkaardig verschijnsel werd in februari 1958 vastgesteld. Een « wash-out », waarvan de basis op 7 m onder de muur van de laag n° 30 lag, tot dan onder natuurlijke hyperteleinfusie, verving plotseling de normale en dichte banken door een zeer doordringbare laag zandsteen van 3 à 4 m dikte. Deze stroomarm, waarvan de oude bedding waarschijnlijk in het waterhoudend dekterrein uitliep, diende als kanaal voor het water waarmee hij overladen was. De statische druk van dit water (minstens 60 kg/cm²) werd aldus voldoende om de zandsteen van de muur der laag te doen barsten, gezien alleen de atmosferische druk van de werkplaats er aan weerstond. Inderdaad verscheen er aan de kopgalerij van de pijler een soort waterstraal of artesische put welke de kortsluiting van de hyperteleinfusie der ontgonnen laag veroorzaakte, waar ook de grote overvloed verdween (fig. 5 en 5bis).

Daarna vonden wij verschillende armen van dezelfde wash-out die een gelijkaardige rol speelden.

Bij middel van bebuiscde boringen werden deze waters rechtstreeks van uit het wash-out gepompt zodat wij het debiet ervan konden meten, hetwelk in 't algemeen 1 liter per seconde bereikte.

Hier ook veroorzaakte de afbouw van de kolen geen toename van het stofgehalte van de lucht in vergelijking met de periode die de kortsluiting van de hyperteleinfusie voorafging.

17. Watergehalte van de kolen onder natuurlijke hyperteleinfusie waar de grote overvloed van water verdwenen is.

Ontledingen van het watergehalte, gedaan op stalen die in 't midden van het pand genomen waren, ingepakt en onmiddellijk in het laboratorium ontleed, hebben aangetoond dat dergelijke kolen, waar de overvloed van water (uitzweeting van het front) sedert maanden verdwenen was, nauwelijks 3 % water bevatten en dat ze nochtans geenszins stofachtig waren. Wij hebben hieruit afgeleid dat het water dat de spleetvlakken bedekte betrekkelijk slecht tot de vermindering van het stof bijdroeg.

Indien het echter op natuurlijke of kunstmatige wijze werd binnengedruwd tussen de intermoleculaire ruimten van de kolen ter plaatse, buiten macrospleetingszone, werd het stofgehalte van de lucht tot het vooralsnog verwezenlijkbaar minimum herleid.

en mesurer le débit qui atteint en général 1 litre par seconde.

Ici encore, l'abattage du charbon ne provoqua aucune augmentation de l'empoussiérage de l'atmosphère par rapport à la période précédant le court-circuitage de l'hypertéléinfusion.

17. Teneurs en eau du charbon hypertéléinfusé naturellement, où la surabondance d'eau a disparu.

Des analyses d'humidité faites sur échantillons pris au cœur de la havée, enveloppés et immédiatement analysés en laboratoire, montrèrent que de tels charbons, où la surabondance d'eau (exsudation du front) avait disparu depuis des mois, contenaient à peine 5 % d'humidité et étaient cependant dépourvus de tout caractère poussiéreux.

Nous en avons déduit que l'eau tapissant les cliques contribuait relativement mal à la réduction de l'empoussiérage, mais qu'introduite naturellement ou artificiellement dans les interstices intermoléculaires du charbon en place et non macrofissuré, elle réduisait l'empoussiérage de l'atmosphère au minimum jusqu'ici réalisable.

18. L'hypertéléinfusion naturelle concourt à la connaissance du gisement.

Si l'absence de rejets permet l'hypertéléinfusion naturelle des couches de charbon perméables, la constatation d'une hypertéléinfusion naturelle est la preuve que, dans une direction donnée, il n'existe plus aucun rejet, d'importance supérieure à la puissance de la couche intéressée, entre le front de taille et le contact de la couche avec les morts-terrains.

2. ETUDE DE LA PRETELEINFUSION

21. PRINCIPE - ASTUCES

Aux points 11 et 12, nous avons insisté sur le fait que devant être réalisée en des temps relativement courts et à partir de surfaces de contact rarement supérieures à 10 dm² (surface latérale du trou selon la traversée de la couche), la pré-téléinfusion se fut trouvée fort handicapée par rapport à l'hypertéléinfusion naturelle, laquelle a pu bénéficier de centaines de m² de surface vive durant des millions d'années.

Si nous voulions que la pré-téléinfusion soit pratique, économique, il nous fallait non seulement disposer astucieusement des éléments, mais aussi de

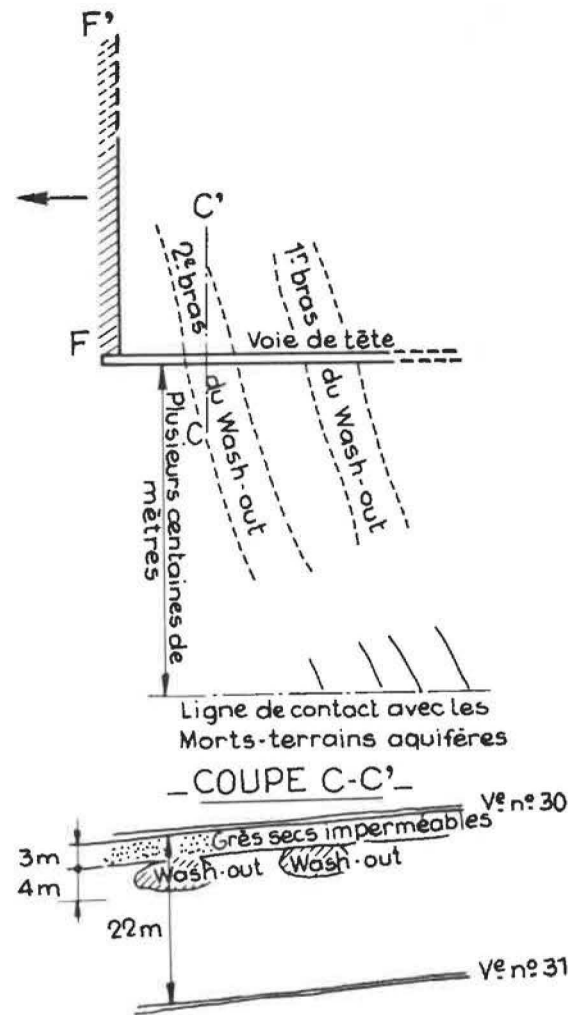


Fig. 5.
Charbonnages de Houthalen. FF' front de taille 210-30 et (vue en plan).

Kolenmijnen Houthalen. FF. pijlerfront 210-30 W (bovenzicht).

bras du wash-out: vleugel van wash-out — voie de tête: kopgalerij — plusieurs centaines de mètres: verschillende honderden meters — ligne de contact avec les morts-terrains aquifères: aanrakingslijn met de waterhoudende dekterreinen

Fig. 5bis.

Coupe en CC'.

Doorsnede volgens CC'.

grès secs imperméables: droge ondoordringbare zandsteen

18. De natuurlijke hyperteleinfusie bevordert de kennis van het kolenveld.

Als de afwezigheid van verwerpingen de natuurlijke hyperteleinfusie van doordringbare kolenlagen toelaat, dan is het vaststellen van een natuurlijke hyperteleinfusie het bewijs dat er in een gegeven richting, geen verwerping meer bestaat, waarvan de grootte belangrijker zou zijn dan deze van de betrokken laag, tussen het pijlerfront en de aanraking van de laag met het dekterrein.

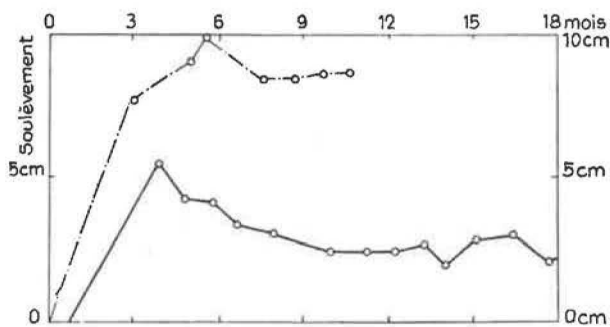
moyens nouveaux de façon à compenser ces handicaps.

Dans l'état actuel des choses, nous pouvons affirmer que les résultats obtenus sont d'ores et déjà remarquables, tant directs qu'indirects.

Nous avons estimé que le seul élément favorablement modifiable était la perméabilité du charbon, laquelle pouvait être sensiblement accrue, si nous parvenions à dilater la couche, en créant une pression interne suffisante (pression d'infusion d'eau).

Perméabilité de dilatation : nous désignerons par cette appellation tout complément de perméabilité que provoque l'infusion de l'eau dans la couche traitée.

Grondt [1] (fig. 6) n'avait-il pas mis en évidence la détente des terrains que provoque en profondeur le passage d'une exploitation, menée à un niveau supérieur, ainsi que la lenteur qui caractérise la recompression desdits terrains ?



	P2	P4
veine : laag	B	IV
ouverture en cm : dikte in cm	100	116
remblai : vulling	0	23 %
profondeur : diepte	47 m	14 m
profond. tot. : tot. diepte	341 m	311 m
morts-terrains : dekterreinen	236 m	268 m
houiller : steenkolen	105 m	43 m

Fig. 6.

Détente des terrains provoquée en profondeur par le passage d'une exploitation.

Ontspanning van de terreinen in de diepte veroorzaakt door het bestaan van ontginningswerken.

soulèvement : oplichting — 18 mois : 18 maanden

Celle-ci exprime elle-même le temps très long (des années) que mettent les terrains microfissurés situés au-dessus de la couche exploitée, à retrouver leur état de compression initiale.

A condition d'utiliser une pression d'eau suffisante, il nous était donc loisible d'opérer un retassement, cette fois de bas en haut, à partir du toit de la couche infusée.

2. STUDIE VAN DE PRETELEINFUSIE

21. PRINCIEPEN — SPITSVONDIGHEDEN

Onder 11 en 12 hebben we het feit beklemtoond dat de preteleinfusie welke in een betrekkelijk korte tijd en vanaf aanrakingsoppervlakten zelden groter dan 10 dm² (laterale oppervlakte van het boorgat, volgens het voorbijsteken van de laag) zeer benadeeld was in vergelijking met de natuurlijke hyperteleinfusie die over een oppervlakte van honderden m² en over miljoenen jaren beschikte.

Om de preteleinfusie praktisch en economisch te realiseren moesten wij niet alleen spitsvondig over de elementen beschikken, maar ook over nieuwe middelen ten einde dit nadeel te compenseren.

In de huidige stand van zaken mogen wij bevelen dat de bekomen resultaten, zowel rechtstreeks als onrechtstreeks, van nu af aan merkwaardig zijn.

Wij waren van oordeel dat het enig element dat gunstig kon gewijzigd worden de doordringbaarheid van de kolen was, en dat deze gemakkelijk kon verhoogd worden indien wij de laag bij middel van een voldoende inwendige druk konden uitzetten (druk van het geïnfuseerd water).

Verwijdingsdoordringbaarheid : hierdoor zullen we elke bijkomende doordringbaarheid aanduiden die door de waterinfusie in de behandelde laag veroorzaakt wordt.

Had Grondt (24-28 april 1951) [1] (fig. 6) trouwens niet op de ontspanning van de terreinen gewezen welke in de diepte door een hoger liggende ontginningszone veroorzaakt wordt, alsook op de traagheid waarmede bedoelde terreinen opnieuw samengedrukt worden ?

Deze traagheid wijst op de zeer lange tijd (jaren) die nodig is om de microgespleten terreinen, die boven de ontgonnen laag liggen, hun eerste compressiestaat terug te laten innemen.

Mits een voldoende waterdruk te gebruiken, was het ons mogelijk een herinzakking, ditmaal van onder naar boven, vanaf het dak van de geïnfuseerde laag te veroorzaken.

Men moet zich ervan overtuigen dat deze naar boven mogelijke samenherdrukbaarheid niet alleen haar zetel heeft in de vullingen van de afgebouwde lagen, maar veeleer in de talrijke « bed-separations » die er overhangen.

Dit alles liet dus verhopend dat een ontbinding van de kolen volgens de spleetvlakken zou bekomen worden onder een hogere waterdruk dan de betrekkelijk zwakke elasticiteitsgrens van de kolen van pseudo-kristalachtige aard.

Het spreekt vanzelf dat automatisch een grotere afbouwbaarheid van de betrokken laag hieruit volgt.

Daar in een paneel met verschillende ontginbare lagen, de bovenste laag alleen geen enkele vorige ontginning opvolgt, was het logisch eerst de proeven

Il faut se pénétrer de ce que cette recompressibilité possible vers le haut n'a pas uniquement son siège dans les remblais des couches exploitées, mais davantage dans les nombreux « bed-separations » qui les dominent.

Tout permettait donc d'espérer qu'à une pression d'eau supérieure à la limite d'élasticité relativement faible du charbon de structure pseudo-cristalline, correspondrait une dislocation de celui-ci selon les limets.

Il va sans dire qu'il en résulterait automatiquement une plus grande abattabilité de la couche intéressée.

Etant donné que, pour un panneau comportant plusieurs couches exploitables, seule la supérieure ne fait suite à aucune exploitation antérieure, il était logique de tenter d'abord les essais de prétélé-infusion en vue d'exploitations seconde ou suivantes.

Cette raison péremptoire explique pourquoi, tout en maintenant à notre programme la prétélé-infusion des couches prises en première exploitation, nous n'ayons encore vraiment traité que les autres.

22. PRINCIPAUX ELEMENTS

221. Choix de l'équipe.

Relativement aux autres méthodes, le personnel nécessaire est peu nombreux. Au terme de cette première période d'application, nous estimons que, dans les conditions de gisement de Houthalen, 10 personnes suffiront au traitement de 15 panneaux par an. Il est donc possible de choisir ce personnel, en exigeant qu'il soit pourvu de certaines qualités indispensables. C'est pourquoi nous l'avons sélectionné d'après test psychologique établi en fonction du travail de préparation des prétélé-infusions.

En effet, une fois démarrées, celles-ci n'exigent plus que le simple contrôle journalier de la marche des pompes, des compteurs, et la lecture de deux manomètres, ce qui peut se faire en quelques minutes.

Il est évident que, dans le cas particulier des recherches, quelques qualités plus rares furent exigées, à savoir : l'esprit d'équipe, l'enthousiasme, la droiture, l'observation, la discipline consentie et une certaine finesse dans le travail.

Nous pensons qu'en dehors des recherches, l'esprit d'équipe et de sécurité et une intelligence dépassant légèrement le niveau moyen restent indispensables.

Nous nous plaisons à reconnaître que l'équipe a parfaitement répondu à ce que l'on attendait d'elle et que ses membres sont devenus de vrais spécialistes en la matière.

van preteleinfusie te proberen in 't vooruitzicht van een tweede of van volgende ontginningen.

Alhoewel wij, voor deze beslissende reden, de preteleinfusie van de eerst-ontgonnen lagen op ons programma houden, hebben wij tot nog toe werkelijk alleen de andere behandeld.

22. VOORNAAMSTE ELEMENTEN

221. Keuze van de ploeg.

Met betrekking tot andere methodes, is het personeel, hiervoor nodig, niet talrijk. Bij het einde van deze eerste toepassingsperiode, schatten wij dat 10 personen voldoende zijn om 15 panelen per jaar, in omstandigheden als deze van het mijnveld van Houthalen, te behandelen. Het is dus mogelijk dit personeel te kiezen en er zekere onontbeerlijke eigenschappen van te eisen. Daarom hebben we de selectie van dit personeel doorgevoerd met psychologische testen, welke in functie van het voorbereidingswerk der preteleinfusies doordacht waren.

Inderdaad, zodra deze begonnen zijn, vergen ze nog slechts de eenvoudige dagelijkse controle van de werking der pompen en tellers, en het aflezen van de manometeraanduidingen, hetgeen in een paar minuten kan gedaan worden.

In het bijzonder geval der opzoekingen, werden er klaarblijkelijk sommige zeldzamere hoedanigheden geëist, namelijk : de ploeggeest, het enthousiasme, de rechtschapenheid, het waarnemingsvermogen, de aangenomen tucht en een zekere lijnheid in het werk.

Afgezien van de opzoekingen, menen wij dat de ploeg- en veiligheidsgeest alsook een intelligentie die ligt boven het gemiddeld niveau, onontbeerlijk blijven.

Het verheugt ons te kunnen melden dat de ploeg volstrekt beantwoord heeft aan hetgeen ervan verwacht werd, en dat de leden echte specialisten van het vak geworden zijn.

222. Kennis van het inspuikbaar paneel.

« Grens-breuken » : zijn de breuken welke het te behandelen paneel begrenzen.

Het is essentieel de breedte van de steenpakken te kennen, welke de te behandelen kolenlaag scheiden van de vulling der laatste loodrecht ontgonnen laag. Met andere woorden moet men nagaan of het te behandelen paneel in of buiten de onderste macrosplijtingszone ligt, gevolg van de betrokken ontginning (cfr. cursus voor mijnbouw).

Wat het kolenveld van Houthalen betreft, hebben wij altijd (fig. 1) een onderste macrosplijting [5] van ongeveer 10 m gevonden.

Indien het in te spuiten paneel in macrosplijtingszone ligt, kan de preteleinfusie moeilijk worden, daar elke toevoer van water naar de vulling van de

222. Connaissance du panneau injectable.

« Failles-limites » : ce sont celles qui délimitent le panneau à traiter.

Il est essentiel de connaître l'importance des stam-pes, séparant la couche de charbon à traiter des remblais de la dernière couche exploitée à l'aplomb.

En d'autres termes, il faut considérer si le panneau à traiter est ou n'est pas compris dans la zone macrofissurée inférieure, conséquence de ladite exploitation (se reporter à un cours d'exploitation des mines).

En ce qui concerne le gisement de Houthalen, nous avons toujours trouvé (fig. 1) une macrofissuration inférieure d'environ 10 m [5].

Si le panneau à infuser se trouve en région macrofissurée, la prétéléinfusion peut être délicate, toute incursion de l'eau vers les remblais de l'exploitation antérieure ou simplement dans le toit macrofissuré étant inacceptable (8).

A ce sujet rappelons :

1°) Ce que nous avons affirmé en 1958 à Louvain [3], à savoir : qu'aux pressions utilisées pour prétéléinfuser (de 35 à 200 kg/cm²) les schistes sont rigoureusement imperméables si aucune macrofissuration ne les affecte.

2°) Que s'ils ont été macrofissurés, ils ne retrouveront leur imperméabilité qu'après des années, grâce à une recompression quasi terminée et seulement si la réhydratation des lèvres des macrofissurations anciennes a pu se faire à la faveur d'un contact avec de l'eau.

Déductions importantes.

Deux premières déductions viennent à l'esprit :

- a) Le gisement doit être exploité en descendant.
- b) Les exploitations antérieures constituent des indications précieuses permettant de fixer certaines normes ainsi que la délimitation du panneau à traiter (compris entre les failles).

Par « exploitations antérieures » il faut entendre, non seulement et en tout premier lieu, les chantiers déjà exploités dans les couches supérieures, mais également ceux pris dans le voisinage du panneau, ainsi que les bouveaux, sondages de reconnaissance pouvant apporter une indication utile.

Perméabilité activée.

C'est en opposition avec la perméabilité naturelle de la couche en zone vierge, la perméabilité artificiellement accrue grâce à une quelconque microfissuration entraînée par les exploitations.

vorige ontginning of zelfs in het macrogespleten dak onaannemelijk is (8).

Hieromtrent herinneren wij :

1°) Aan hetgeen wij verklaard hebben in 1958 te Leuven [3], namelijk dat de stenen volkomen ondoordringbaar zijn, onder de met de preteleinfusie gebruikte druk (35 à 200 kg/cm²), indien ze door geen macrosplijting beïnvloed zijn.

2°) Dat indien deze stenen door macrosplijting beïnvloed werden, zij hun doordringbaarheid slechts na jaren zullen terugvinden, dank zij een haast beëindigde wedersamendrukking, en alleen als het weder-hydreren van de vleugels der oude macrosplijtingen door een contact met water kon geschieden.

Belangrijke gevolgtrekkingen.

Twee eerste gevolgtrekkingen springen in het oog :

a) Het kolenveld moet in dalende richting ontgonnen worden.

b) Het vorige afbouwveld bevat kostbare aanduidingen welke toelaten zekere normen vast te stellen en het te behandelen paneel te bepalen (tussen de sprongen begrepen).

Met het « vorig afbouwveld » wordt verstaan niet alleen en op de eerste plaats, de reeds afgebouwde delfplaatsen in de bovenlagen, maar ook deze welke in de nabijheid van het paneel gelegen zijn, alsook de steengangen en de verkenningboringen, die een nuttige aanduiding kunnen verschaffen.

Verhoogde doordringbaarheid.

In tegenstelling met de natuurlijke doordringbaarheid van de laag in ongerepte zone, wordt gesproken van kunstmatig verhoogde doordringbaarheid dank zij de ene of de andere microsplijting veroorzaakt door de afbouw.

223. Aanvoergaten « A ».

Het feit dat het pomp- en boringsstation gemeenzaam is voor het infusiegat, dat wij voortaan aanvoergat of « A »-gat zullen noemen, schakelt niet uit dat beide functies aan verschillende criteria beantwoorden.

In 't algemeen volstaat één infusiepunt, behalve in de drie volgende bijzondere gevallen.

2231. Versnelde preteleinfusie.

Er is altijd haast bij wanneer de afbouw van het te behandelen paneel aangevangen is. Zo mogelijk zal men dan het water aan het pijlerfront in een

(8) Ce serait par exemple le cas d'un panneau situé à moins de 10 mètres sous le panneau exploité. Pour éviter de tels échecs, il suffit de procéder aux prétéléinfusions successives de ces 2 couches voisines avant de les exploiter.

(8) Dit zou bv. het geval zijn indien een laag minder dan 10 m onder een andere wordt ontgonnen. Om dergelijke mislukkingen te vermijden, volstaat het gelijktijdige of opeenvolgende preteleinfusies in beide lagen uit te voeren vóór de ontginning.

223. Trou « A » dits d'adduction.

Le fait que la station est commune au pompage et au forage du trou d'infusion, que nous appellerons désormais trou d'adduction ou trou « A », n'exclut pas que ces deux fonctions répondent à des critères différents.

Un point d'infusion suffit en général, sauf dans les trois cas particuliers suivants.

2231. Prétéléinfusion accélérée.

Si l'exploitation du panneau à traiter est en cours, il y a toujours urgence. Si la chose est possible, l'on utilisera alors un stratagème pour faire apparaître l'eau à front de taille dans un temps beaucoup plus court. Ne fut-ce que provisoirement et jusqu'au moment où le trou définitif d'adduction prendra le relais, l'on établit alors un premier trou « A » à partir d'une ancienne voie demeurée accessible. Le trou est foré verticalement et vers le bas jusques et y compris la couche à traiter.

L'astuce consiste alors à profiter de la plus grande détente des terrains créée par la vieille voie tout autour d'elle, selon une sorte de cylindre de section irrégulière. Celui-ci affectant la couche à traiter, y découpe une sorte de canal (AA', fig. 7) de plus grande perméabilité sur toute la longueur de la vieille voie. Par ce canal l'eau progresse plus rapidement vers le front de taille que radialement autour du point d'infusion.

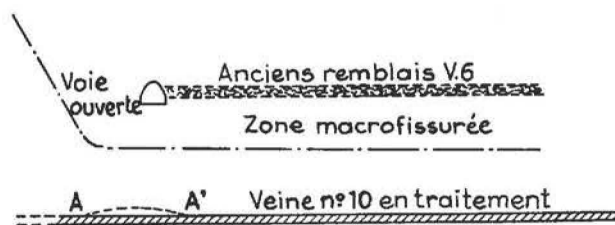


Fig. 7.

Prétéléinfusion accélérée. Activation de la perméabilité.
Versnelde preteleinfusie. Verhoging van de doordringbaarheid.

voie ouverte : open galerij — anciens remblais : oude vuling — zone macrofissurée : macrosplijtingszone — veine n° 10 en traitement : laag n° 10 in behandeling

Nous appelons « perméabilité activée » celle dont l'augmentation est due à l'existence de travaux anciens. Arrivée aux confins du front d'attaque du chantier, l'eau rencontre la série de bandes parallèles au front plus fortement détendues et les emboîte automatiquement. Nous avons prouvé l'existence de ces bandes (voir notre publication : Louvain 1958) (fig. 8) [3].

A cette première explication d'une plus grande perméabilité de la couche de charbon parallèle-

veel kortere tijd trachten te doen verschijnen. Al is het maar voorlopig en tot als het definitief aanvoergat kan gebruikt worden, boort men een eerste Agat van uit een oude nog toegankelijke galerij. Het gat wordt loodrecht naar onder geboord tot en met de te behandelen laag.

De spitsvondigheid bestaat er dan in gebruik te maken van de grotere ontspanning der terreinen veroorzaakt door en rondom de oude galerij, volgens een soort cilinder met onregelmatige sectie. Gezien deze de te behandelen laag beïnvloedt, vormt er zich een soort kanaal (AA') (fig. 7) met grotere doordringbaarheid, op de ganse lengte van de oude galerij. Het water vloeit door dit kanaal sneller naar het pijlerfront toe dan radiaal rond het infusiepunt.

Wij noemen « verhoogde doordringbaarheid » deze waarvan de verhoging aan het bestaan van oude werken te wijten is. Wanneer het tot aan het einde van het afbouwfront doordrongen is, ontmoet het water een reeks stroken evenwijdig met het front, die sterker ontspannen zijn, en volgt deze automatisch. Het bestaan van deze stroken hebben wij bewezen (zie o/publ. Leuven 1958 [3]) (fig. 8).

Bij deze eerste verklaring van een grotere doordringbaarheid van de kolenlaag, evenwijdig en loodrecht onder een oude galerij, kan er een tweede gevoegd worden, door het feit dat met behulp van het onder druk zetten (bij de infusie) het zwellen van de laag gemakkelijker zal gebeuren in de rich-

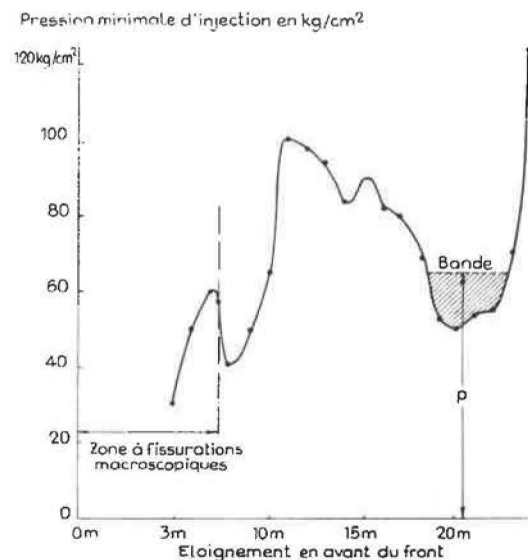


Fig. 8.

Charbonnages de Houthalen, taille 63-16. Courbe des pressions minimales de téléinjectabilité à débit constant 0,4 litre/min.

Kolenmijnen Houthalen, pijler 63-16. Curve van de minimale drukken voor teleinspuiting met constant debiet 0,4 litre/min.

p : pression intermédiaire de supertéléinjection — tussendruk voor super-teleinspuiting — pression minimale d'injection en kg/cm² : minimum inspuitingsdruk kg/cm² — zone à fissurations macroscopiques : macrosplijtingszone — éloignement en avant du front : verwijdering vóór het front

ment et à l'aplomb d'une vieille voie, s'ajoute une seconde, du fait que la mise sous pression aidant (lors de l'infusion), le gonflement de la couche se fera plus aisément à l'aplomb du vide que représente la vieille voie.

Il va de soi que, dans ce cas, la pression d'infusion doit être limitée au minimum indispensable.

Un tel trou « A » n'est en général que provisoire : soit que le désameublement de la vieille voie oblige à l'abandonner, soit qu'il soit atteint par le chantier, alors que le panneau traité s'étend largement au-delà.

En bref, nous pouvons résumer comme suit ce procédé de prétéléinfusion accélérée par trou « A » provisoire : c'est une façon d'infuser correctement l'eau à front d'une taille en évitant de devoir préalablement infuser tout le panneau et en attendant qu'il l'ait été.

A ce jour, nous avons réalisé 3 prétéléinfusions de ce genre. Toutes trois ont parfaitement réussi, mais l'exemple le plus saisissant fut celui de la 012/10 ouest (voir tableau I dépliant : réalisation n° 13).

2232. Prétéléinfusion avancée

Si l'on ne dispose pas d'une ancienne voie accessible dominant le panneau intéressé, mais si l'on peut profiter d'une période de temps suffisante pour infuser définitivement une certaine portion attenant au point de départ, avant que ne démarre l'exploitation, la prétéléinfusion a lieu à partir d'un trou « A » d'adduction, situé à une distance correctement déduite prise en avant du futur front de taille. C'est ce que nous appelons procéder par « Prétéléinfusion avancée ». Elle est logiquement suivie d'une seconde prétéléinfusion destinée à traiter la partie complémentaire du panneau (fig. 0).

2233. Prétéléinfusion double.

Il se peut que l'exploitation première du gisement n'ait rencontré qu'une faille de rejet inférieur à la puissance de la couche exploitée, mais qui, toutes choses restant égales, créera vraisemblablement une discontinuité dans la couche à traiter de moindre puissance.

Enfin, l'exploitation de 2 ou plusieurs couches supérieures peut faire présumer une croissance du rejet avec la profondeur du gisement. Il est alors tout indiqué de procéder à deux prétéléinfusions séparées, ou si l'on préfère à une prétéléinfusion double.

2234. Prétéléinfusion normale.

En dehors de ces 3 cas particuliers, la prétéléinfusion est dite « normale ».

ting van de ledige ruimte die door de oude galerij gevormd is.

Het spreekt vanzelf dat in dit geval de infusiedruk tot het noodzakelijk minimum dient beperkt.

In 't algemeen is een dergelijk A-gat slechts voorlopig; hetzij dat het roven van de oude galerij het verlaten van het gat noodzakelijk maakt, hetzij dat de afbouwplaats het gat bereikt heeft, terwijl het behandeld paneel zich veel verder uitstrekt.

We kunnen ten slotte dit procédé van versnelde preteleinfusie door 'n voorlopig A-gat als volgt samenvatten: het is een manier om het water behoorlijk in te spuiten op het pijlerfront, die de preinfusie van het gans paneel vermijdt, in afwachting dat dit gebeurt.

Tot op heden hebben wij 3 dergelijke preteleinfusies verricht. Alle drie zijn volmaakt geslaagd, maar het meest opvallend voorbeeld is dit van pijler 012/10 W (zie tabel I huiten tekst: verrichting n° 13).

2232. Gevorderde preteleinfusie.

Wanneer men niet beschikt over een oude en toegankelijke galerij boven het betrokken paneel, en men toch voldoende tijd heeft om definitief een zekere strook grenzend aan het vertrekpunt te infuseren, alvorens de afbouw begint, dan wordt de preteleinfusie verricht vanaf een aanvoergat geplaatst op een juist berekende afstand, vóór het toekomstige pijlerfront. Dit wordt « gevorderde preteleinfusie » genoemd. Ze wordt logischerwijze door een tweede preteleinfusie gevolgd om een bijkomend deel van het paneel te behandelen (fig. 0).

2233. Dubbele preteleinfusie.

Het kan gebeuren dat de eerste ontginning van het kolenveld slechts een verwerping, dunner dan de dikte van de ontgonnen laag, tegengekomen is, welke waarschijnlijk een onderbreking in de te behandelen dunnere laag zal veroorzaken.

Ten slotte kan de ontginning van 2 of meerdere bovenlagen de verbreding van de verwerping laten vermoeden, naar gelang de diepte van het kolenveld. In dat geval is het aangewezen twee afzonderlijke preteleinfusies te verrichten, ofwel één zogenaamde dubbele preteleinfusie.

2234. Normale preteleinfusie.

Buiten deze drie bijzondere gevallen wordt de preteleinfusie « normaal » genoemd.

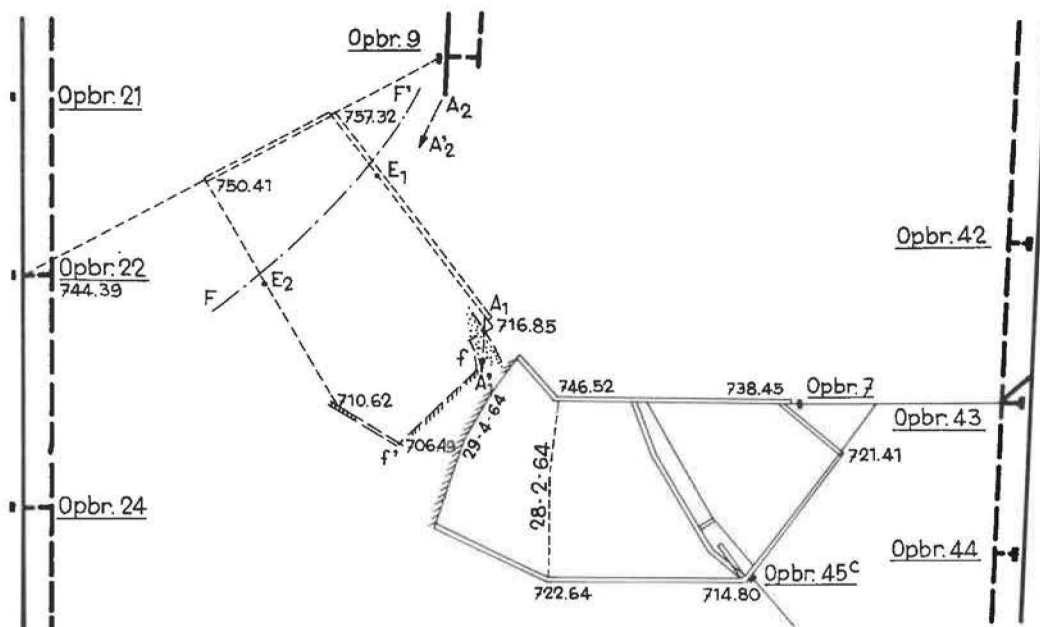


Fig. 9.

Préteinfusion du chantier 43-16 ct à partir de la voie de tête 22 11/12 lt.

Fig. 9.

Preteinfusie pijler 43-16 W vanaf de koppgalerij 22 11/12 O.

A1 A'1: 1^{er} trou d'adduction: 1^e aanvoergat — A2 A'2: 2^e trou d'adduction: 2^e aanvoergat — FF': faille: breuk — ff': front chantier 22 11/12; pijlerfront 22 11/12 — — — —: position front 43/16 ct au 28-2-64, date de la 1^{re} infusion en A1 A'1: front 43/16 W op 28-2-64, datum van 1^{re} infusie A1 A'1

2235. Emplacement des trous « A ».

Il va sans dire que, dans les 3 cas particuliers mentionnés ci-dessus et tout spécialement en ce qui concerne le premier, le trou A avoisine très souvent une faille contre laquelle l'exploitation supérieure s'est arrêtée. Si le panneau infusé est situé en aval pendage de cette faille (supposée normale pour ne pas allonger notre exposé) (fig. 10), une pression

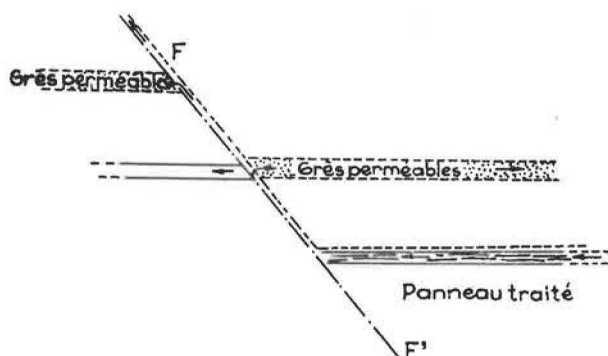


Fig. 10.

Cas de préteinfusion d'un panneau abondant un rejet de terrain par le pied,

Geval van preteinfusie van een paneel dat een verwerping van het terrein langs de voet aanaakt.

grès perméable: doordringbare zandsteen

panneau traité: behandeld paneel

← cheminement de l'eau: voortvloeien van het water

— — — — veine gonflée: opgezwollen laag

— — — — ouverture des lèvres: gaping

FF': faille: breuk

2235. Plaats van de « A »-gaten.

Het spreekt vanzelf dat in de 3 bijzondere bovenvermelde gevallen en speciaal voor wat het eerste betreft, het A-gat zeer dikwijls nabij een breuk geboord wordt, waartegen de bovenste ontginning opgehouden heeft. Indien het geïnfuseerd paneel in het verval van deze breuk ligt (verondersteld normaal om onze uiteenzetting niet langer te maken) (fig. 10) zal een voldoende infusiedruk de gaping veroorzaken door aanzwelling van de laag, en wel dank zij de onvolledige wedersamendrukking van de bovenste terreinen, drukking die de grondslag uitmaakt van onze preteinfusie. Te Houthalen hebben wij twee gelijkaardige gevallen gekend (zie Tabel I buiten tekst: proeven n^o 3 en 8).

De infusiedruk dient dan beperkt te worden volgens de steenpak die zich tussen de bovenste ontgonnen laag en de behandelde laag bevindt. Gelukkig is dit mogelijk in de gevallen van versnelde preteinfusies, daar de doordringbaarheid er betrekkelijk groter is (verhoogde doordringbaarheid). De druk wordt er dus a priori beperkt voor de bovengemelde redenen: het bestaan van een oude galerij die nog open is en die rondom haar een ontspanningszone scheidt.

Integendeel, als het een normaal « A »-gat betreft dat niet aan het zwaartepunt van het paneel geplaatst is, en minder dicht bij dit zwaartepunt is dan bij een door de voet geraakte breuk, zal de aanhoudende drukverhoging samen met de hoeveelheid water dat steeds verder en radiaal vanaf het

d'infusion suffisante provoquera le décollement des lèvres par gonflement de la couche, et ce sera précisément grâce à l'état de recompression incomplète des terrains supérieurs, laquelle est à la base de notre prétéléinfusion. Nous avons connu deux cas semblables à Houthalen (voir Tableau I dépliant : essais n° 5 et 8).

Il faut alors limiter la pression d'infusion en fonction de la stampe existant entre la couche supérieure exploitée et la couche traitée. La chose est fort heureusement possible dans les cas des prétéléinfusions accélérées, étant donné que la perméabilité y est relativement plus grande (perméabilité active). La pression y est donc a priori limitée pour les raisons susdites : présence d'une voie ancienne encore ouverte créant une zone de détente tout autour d'elle.

S'il s'agit au contraire d'un trou « A » normal non situé au centre de gravité du panneau dont il est moins rapproché que d'une telle faille touchée par le pied, l'augmentation continue de la pression avec la quantité d'eau infusée toujours plus loin et radialement à partir du trou « A » finira par provoquer le décollement des lèvres de la faille.

L'eau peut alors s'immiscer entre celles-ci, gagner tels remblais à des niveaux supérieurs ou des bancs de grès perméables dont on ignore l'existence (Wash-out, etc...). Elle peut même provoquer la mise en charge de telle ou telle voie active, de la façon la plus inattendue (cas de la 81/31 Est, essai n° 8 tableau I dépliant) et parfois fort loin du trou « A ».

Dès que de telles mises en charge sont signalées, il suffit évidemment d'arrêter le pompage pour que, la pression résiduelle tombant (voir paragraphe 227 ci-après), ces mises en charge cessent automatiquement.

Après chute suffisante, il est alors possible de reprendre le pompage, en se contentant d'une pression plus modeste, ce qui signifie un débit plus faible et un temps d'infusion plus long. Il y a donc grand intérêt à placer le trou « A » aussi près que possible du centre de gravité du panneau. Si la chose n'est pas possible faute d'accès, il faut alors procéder par trous doubles, voire triples. Nous retiendrons donc que, pour assurer l'infusion de la totalité d'un panneau avant son exploitation, il faut éviter d'infuser dans le voisinage des failles et à l'aplomb d'anciennes voies, ceci à l'inverse de ce qui est recherché dans le cas des prétéléinfusions accélérées.

Possibilités d'exploitation du « décollement provoqué ».

A la rigueur on pourrait, moyennant certaines précautions, se servir du canal ainsi provoqué par décollement des lèvres d'un petit rejet reconnu en

A-gat geïnfuseerd wordt, ten slotte de gaping van de breuk veroorzaken.

Het water kan dan tussen de vleugels binnendringen en bovenliggende vullingen of doordringbare zandsteenlagen bereiken, waarvan men het bestaan niet kent (wash-out, enz.).

Het kan zelfs de ene of de andere in bedrijf zijnde galerij op de meest onverwachte wijze belasten (geval van 81/31 O, proef n° 8 tabel I buiten tekst) en soms zeer ver van het A-gat.

Zodra dergelijke belastingen bekend zijn, volstaat het natuurlijk met pompen op te houden opdat deze belastingen met de dalende overblijvende druk van zelf zouden stoppen (zie par. 227 hieronder).

Na een voldoende daling kan het pompen herbeginnen met een geringere druk, d.w.z. met een kleiner debiet en een langere infusietijd. Het is dus belangrijk het A-gat zo dicht mogelijk bij het zwaartepunt van het paneel te plaatsen. Indien het niet mogelijk is bij gebrek aan toegankelijkheid, zal men dubbele of zelfs driedubbele gaten boren.

Onthouden we dus dat, om de infusie van een gans paneel vóór zijn ontginning te verzekeren, deze infusie in de nabijheid van breuken en loodrecht op oude galerijen dient vermeden, en dit in tegenstelling met hetgeen nagestreefd wordt in de versnelde preteleinfusie.

Gebruiksmogelijkheden van de « veroorzaakte gaping ».

Mits zekere voorzorgen zou men desnoods het kanaal, dat door de gaping der vleugels van een kleine erkende verwerping in het paneel veroorzaakt werd, kunnen gebruiken, om er de waterstroom van af naar opwaarts te doen lopen. In dit geval moet men hiermede rekening houden om het A-gat te plaatsen (afwaartse kant).

2236. Samengesteldheid der elementen welke de tgendruk verrechtvaardigen.

Ze kan uitgedrukt worden door herhaling van de reeds gekende elementen, namelijk :

- De natuurlijke doordringbaarheid die alleen door de aardsgetijden kan beïnvloed worden.
- De verhoogde doordringbaarheid :
 - door microspijting in functie van haar ouderdom ;
 - door het bestaan van niet ingestorte oude werken.
- De dikte en de stijfheid van de steenpak.
- De grootte van het te behandelen paneel, radiaal gemeten.
- De nabijheid van breuken en hun weerstandsvermogen tegen de gaping.
- Het vermogen van de gebruikte pomp.

plein panneau pour y faire passer l'eau d'aval en amont. Dans ce cas, il faudrait en tenir compte pour situer le trou « A » (côté aval).

2236. Complexité des éléments justificatifs de la contrepression.

Elle peut être mise en évidence par la recapitulation des éléments déjà retenus, à savoir :

- La perméabilité naturelle que seules les marées terrestres peuvent influencer.
- La perméabilité activée :
 - par microfissuration et en fonction de son âge ;
 - par la présence de vieux travaux non éboulés.
- L'épaisseur et la rigidité de la stampe.
- L'étendue du panneau à traiter mesurée radialement.
- La proximité de failles et leur résistance au décollement.
- La puissance de la pompe utilisée.

2237. Choix de la station de forage-pompage : conditions spécifiques.

Il est évident qu'un emplacement spacieux pour y loger foreurs, sondeuse et accessoires serait toujours bienvenu. Pratiquement, ce sera très souvent l'inverse et certainement en ce qui concerne les « prétéléinfusions accélérées » (voir plus haut), les vieilles voies à partir desquelles elles se pratiquent étant très souvent sur le point d'être désameublées.

L'expérience prouve qu'il est généralement plus économique, moyennant une bonne technique de forage, actuellement bien au point, de forer des trous, même beaucoup plus longs, à partir de stations choisies en dehors de trafics importants (locos, etc...).

Lorsque la chose est possible, il est toujours avantageux de choisir la station de manière à pouvoir prolonger la prétéléinfusion au-delà de la période de temps nécessaire au traitement de l'intégralité du panneau. A partir de ce moment, elle ne sert plus qu'à l'infusion journalière d'une quantité réglable d'eau d'appoint, aussi longtemps que durera le déhouillement.

Nous pouvons affirmer que cette quantité d'eau d'appoint atteindra rarement 1 1/2 % en volume de la production nette journalière du chantier intéressé.

224. Troux témoins « T ».

Une prétéléinfusion est dite terminée, lorsque l'eau parvient jusqu'aux limites extrêmes assignées.

Si, à ces limites, des travaux de recoupe (Burquins, Nouveaux, etc...) ont recoupé la couche trai-

2237. Keuze van het pomp- en boringsstation : specifieke voorwaarden.

Een ruimte waar boorlieden, boormachine en bijhorigheden gemakkelijk plaats kunnen innemen is zonder twijfel wenselijk. In de praktijk zal het zeer dikwijls andersom zijn, bijzonder in geval van « versnelde preteleinfusie » (zie hierboven), daar de oude galerijen waaruit zij verricht wordt, meestal op het punt staan van geroofd te worden.

Het is door ondervinding bewezen dat het in 't algemeen spaarzamer is, mits een goede boortechniek, (tegenwoordig goed ingesteld) zelfs veel diepere gaten te boren van uit plaatsen die buiten het belangrijk verkeer (loco's enz.) gekozen zijn.

Zo mogelijk zal het vertrekpunt steeds zodanig gekozen worden dat de preteleinfusie kan verlengd worden na de nodige tijd voor de behandeling van het gans paneel. Van dat ogenblik af dient ze nog slechts voor de dagelijkse infusie van een regelbare hoeveelheid bijkomend water, zolang de afbouw duurt.

We kunnen beweren dat deze hoeveelheid bijkomend water zelden 1,5 % zal bereiken van de omvang der netto dagelijkse produktie van de betrokken ontginningsplaats.

224. Proefgaten « T ».

Men zegt van een preteleinfusie dat ze beëindigd is, wanneer het water tot aan de uiterste voorziene grenzen doordringt.

Indien er op deze grenzen doorbraakwerken (opbraken, steengangen enz.) de behandelde laag aangesneden hebben, en indien er geen vreemde watertoevloed aanleiding tot verwarring kan geven, volstaat het de verschijning van het water op deze plaatsen af te wachten.

In twijfelachtig geval zal een vergelijkende ontleding (chloridengehalte) van het opgevangen water en van het geïnfuseerd water, een klaar inzicht geven, op voorwaarde dat het chloridengehalte van het laatstgenoemde voldoende lager ligt dan dit van het natuurlijk water van het kolenveld (eaux « connées » ⁽⁴⁾).

In geval het water op deze uiterste plaatsen druipt of de kool doorweekt, alvorens het paneel behandeld is, dan is het aangeraden een proefgat « T » te boren.

Dit gebeurt zó dat het de behandelde laag ver genoeg buiten de doorweekte zone aanboort. Daar het boorgat tot naast de laag verbuisd en vastge-

⁽⁴⁾ Te Houthalen bevat dit water 15 a 30 g chloride per liter. Het mijnwater dat geïnfuseerd wordt bevat 2 à 3 g. Bij het doordringen van de kool op enkele honderde meters, kunnen er hoogstens een paar grammen chloriden aan het water toegevoegd worden.

tée et qu'aucune venue d'eau étrangère à l'infusion ne risque de prêter à confusion, il suffit d'attendre l'apparition de l'eau en ces points.

En cas de doute, l'analyse comparative des teneurs en chlorures de l'eau recueillie et de l'eau infusée fixera les idées, à condition que la teneur de cette dernière soit suffisamment inférieure à celle des eaux naturelles, dites « co-nées », du gisement (4).

Si l'eau ruisselle ou imprègne le charbon en ces points extrêmes avant même que le panneau ne soit traité, il est alors recommandable de procéder au forage d'un trou « T » témoin.

Celui-ci est mené de telle façon qu'il recoupe la couche traitée suffisamment en dehors de la zone imprégnée.

Le trou devant être tubé et scellé au ciment jusqu'à proximité de la couche, le scellement sera exécuté avant que le forage n'ait atteint la couche. S'il est pratiqué en charbon, le trou sera prolongé après scellement du tubage.

Dès lors, il suffira d'attendre que l'eau d'infusion apparaisse à l'orifice du trou pour se convaincre de la prétéléinfusion.

225. Trous « E » exutoires.

L'expérience a prouvé que (essai n° 5 tableau I dépliant), maintenue inférieure à celle qui serait nécessaire pour provoquer la séparation des lèvres des « failles-limites » du panneau traité, la pression d'infusion (également appelée « contrepression » par certains) provoque le refoulement d'une certaine quantité de grisou vers les recoins délimités par ces failles.

Il va sans dire qu'un arrêt durable du pompage donne lieu à une détente de ce grisou, lequel flue alors vers les points de recoupe de la couche chassant en pure perte l'eau infusée avec tant de peine.

Il est donc très avantageux de fournir au grisou des trous d'évacuation dans ces recoins de failles-limites. Nous les appelons trous « E » exutoires.

Dispositions de ces trous « E ».

Ces trous sont pratiqués si possible verticalement vers le bas avant désameublement des voies de chantiers. Forés à partir de celles-ci, ils doivent évidemment atteindre et traverser la couche exploitable immédiatement inférieure. Aucun tubage n'y est placé, ce qui serait inutile, étant donné qu'aux pressions utilisées pour prétéléinfuser, le grisou refoulé

(4) A Houthalen, celles-ci contiennent de 15 à 30 g de chlorures par litre d'eau. L'eau d'exhausté que l'on infuse en détient 2 à 3 g. En traversant le charbon sur quelques centaines de mètres, elles peuvent s'enrichir tout au plus de quelques grammes de chlorures.

metseld moet zijn, dient het metselen uitgevoerd te worden alvorens de boring de laag bereikt. Wordt het in de kool geboord, dan moet het gat na het metselen van de buizen verlengd worden.

Om zich van de preteleinfusie te overtuigen volstaat het dan te wachten tot het infusiewater aan de uitgang van het gat verschijnt.

225. Uitweggaten « E ».

Er werd door ondervinding bewezen (proef n° 5 tabel I buiten tekst) dat de infusiedruk (door sommigen ook tegendruk genoemd) een zekere hoeveelheid mijngas naar de uiteinden van de grensbreuken van het behandeld paneel terugdringt, op voorwaarde dat deze druk lager gehouden wordt dan de nodige druk om de gaping van bedoelde breuken te veroorzaken.

Het spreekt van zelf dat een blijvende stilstand van de pomp een ontspanning van het mijngas veroorzaakt, dat dan naar de doorbraakplaatsen van de laag vloeit en het water, dat met zoveel moeite geïnfuseerd werd, doet verloren gaan.

Het is dus heel nuttig uitweggaten voor het mijngas aan de uiteinden van de grensbreuken te voorzien. We noemen ze « E »-gaten.

Schikking van de E-gaten.

Zo mogelijk worden deze gaten loodrecht naar onder, vóór het roven van de albouw galerijen geboord. Ze worden van uit deze galerijen geboord en moeten natuurlijk de onmiddellijk eronder liggende ontginbare laag bereiken en doorsteken. Er wordt geen verbuizing in geplaatst; dit zou inderdaad onder de voor preteleinfusie gebruikte druk nutteloos zijn, vermits het teruggedrongen mijngas een gemakkelijke uitweg vindt naar de, bij onderstelling nog samendrukbare, vulling of « bed-separations », en van daar uit naar de actieve galerijen.

Wanneer wij het naar onder boren aanbevelen, denken wij alleen aan het kolenveld van Houthalen dat praktisch plat ligt ($\pm 8^\circ$).

Het spreekt vanzelf dat we zouden moeten zeggen loodrecht met de sedimentlagen, als de helling zeer groot is.

226. Gedeeltelijke voorontgassing van de behandelde laag.

2261. Mogelijkheden.

De noodzakelijkheid van « E »-gaten te boren bewijst dat een gedeeltelijke voorontgassing van de behandelde laag mogelijk is.

Te Houthalen schijnt tot nu toe de voorontgassing ongeveer 50 % van het gas te bedragen dat normaal door de kool bevrijd wordt van het ogenblik af dat ze bereikt wordt door de microsplijtingszone tot aan haar aankomst op de bovengrond.

s'y créera aisément un passage vers les remblais ou « bed-separations », par hypothèse encore compressibles, et de là, vers les galeries actives.

Lorsque nous conseillons le forage vertical vers le bas, nous pensons uniquement au gisement de Houthalen qui est pratiquement plat ($\pm 8^\circ$ pied Nord).

Il va de soi que nous devrions dire perpendiculairement aux strates, lorsque la pente est considérable.

226. Prédégazage partiel de la couche traitée.

2261. Possibilités.

La nécessité d'établir des trous « E » prouve qu'un prédégazage partiel de la couche traitée est possible.

A Houthalen, et jusqu'à présent tout au moins, ce prédégazage semble intervenir pour 50 % environ de la quantité de grisou normalement libérée par le charbon entre le moment où il est atteint par la zone microfissurée et son arrivée à la surface.

Le jeu de la loi des grands nombres indiquera avec le temps si une correction sensible mérite d'être apportée à ce taux. Tout fait supposer qu'une certaine quantité de grisou, dépendant fortement des conditions existant lors de la formation des charbons, reste prisonnière dans les vides intermoléculaires existant en cul-de-sac dans le charbon.

Nous estimons le moment venu de ne plus considérer le charbon uniquement sous son aspect macroscopique.

Il nous faut le repenser pour le moins sous sa forme moléculaire, si toutefois nous voulons en saisir la vraie structure et les conditions y régnant.

Par ses moyens inédits d'investigation, la prétélé-infusion ouvre à ces recherches un horizon sans précédent. Dès lors, certaines mises au point, certaines rigueurs dans l'expression du mineur s'imposent.

Contentons-nous de citer un exemple qui se situe dans le cadre de la prétélé-infusion. Il y a un monde entre un corps poreux et un corps perméable. Et cependant que de confusions à cet égard. La perméabilité, qu'elle soit moléculaire ou non, n'existe que s'il n'y a pas solution de continuité dans les vides en question. Que l'on comprenne bien que la simple présence de pores est insuffisante à l'expliquer, mais que les deux propriétés peuvent parfaitement co-exister, relativement plus ou moins importantes. Si l'on tient compte des phénomènes d'adhérence, etc... la subsistance de grisou au sein du charbon peut alors s'expliquer malgré toutes les fissurations et tous les traitements physiques subis.

En ce qui concerne le prédégazage, il faut encore ajouter qu'une quantité calculable de grisou se dis-

De toepassing van de wet der grote getallen zal later aantonen of dit percentage dient verbeterd te worden. Alles laat veronderstellen dat er een zekere hoeveelheid mijngas, die sterk van de vormingsomstandigheden van de kool afhangt, in de intermoleculaire ruimten van de kool ingesloten blijft.

Wij menen dat het ogenblik gekomen is om ons niet meer tevreden te stellen met de verouderde beschouwing van de kool uitsluitend volgens haar macroscopisch aspect. We moeten haar ten minste onder haar moleculaire vorm beschouwen zo wij de echte structuur ervan wensen te kennen, alsmede de voorwaarden die er in heersen.

Dank zij deze nieuwe onderzoeksmiddelen, baant de preteleinfusie een weg zonder voorgaande voor deze opzoekingen. Derhalve zijn zekere nauwkeurigheden en juistheden in de uitdrukkingen van de mijnarbeider aangewezen.

Laten wij, in het kader van de preteleinfusie een enkel voorbeeld aanhalen. Er bestaat een ontzaglijk verschil tussen een poreus en een doordringbaar lichaam. Niettemin treft men talrijke verwarringen desaan gaande. De doordringbaarheid, of ze moleculair is of niet, bestaat enkel als er geen gaping tussen de betrokken leemten is. Er dient goed begrepen te worden dat de aanwezigheid der poriën alleen onvoldoende is om de doordringbaarheid uit te leggen, maar dat de 2 eigenschappen volkomen, in min of meer belangrijke mate, gelijktijdig kunnen bestaan. Als men rekening houdt met verschijnsels zoals het kleven e.a. kan het voortbestaan van mijngas in de kolen uitgelegd worden ondanks alle spleten en alle fysische behandelingen.

Wat de voorontgassing betreft, dient nog bijgevoegd te worden dat een berekenbare hoeveelheid mijngas in het geïnfuseerd water, onder de bereikte temperaturen en tegendrukken, opgelost wordt. Men begrijpt hoe nuttig de preteleinfusie zal zijn voor de studie van het kolenveld en van het mijngas alsook de belangrjkheid van hare toepassing voor de verschillende kolensoorten d.w.z. zowel de kolen die volgens hun verkolingsstand, als deze welke volgens hun doordringbaarheid of andere nog te vinden criteria gerangschikt worden.

2262. De voorontgassing biedt geen gevaar voor de verluchting van de gebeurlijk geopende werkplaats in het behandeld paneel.

In de praktijk hebben onze eigen experimenten bewezen dat het boren van welgeplaatste E-gaten onontbeerlijk was. Ze hebben evenwel nooit aanleiding gegeven tot belangrijke ontsnappingen van mijngas. Wij hebben hoogstens vastgesteld dat het mijngas heviger opborrelde uit het water waarmede ze gevuld zijn.

sout dans l'eau infusée aux températures et contre-pressions atteintes. L'on pressent combien précieuse sera la préteinfusion pour étudier les conditions de gisement du charbon et du grisou et combien il sera intéressant de l'appliquer à toutes ces gammes de charbons, voulant entendre par là aussi bien les charbons classés selon leur état de carbonisation que selon leur perméabilité ou autres critères encore à trouver.

2262. Le prédégazage n'est pas un danger pour l'aérage du chantier éventuellement ouvert dans le panneau traité.

En pratique, nos propres expériences ont prouvé que l'établissement de trous « E » bien situés est chose indispensable. Ils ne furent cependant jamais le siège de dégagements spectaculaires de grisou. Tout au plus avons-nous constaté une plus grande effervescence au barbotage du grisou hors de l'eau qui les remplit.

Il y a à cela plusieurs raisons, à savoir :

22621. Le débit horaire d'eau infusée n'ayant jamais dépassé $2 \text{ m}^3/\text{h}$, cela suppose tout au plus l'expulsion d'une quantité égale de grisou à la pression qu'il avait in situ. Si nous la supposons de $40 \text{ kg}/\text{cm}^2$, il y aura 80 m^3 de grisou chassés par heure à la pression de $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ou encore $80/3600 = 0,022 \text{ m}^3$ par seconde ou 22 litres de grisou pur à la seconde. Mais très souvent le débit d'eau infusée n'atteint que $0,400 \text{ m}^3/\text{h}$. Disons donc que le débit/seconde du grisou pur expulsé varie de 4,4 à 22,2 litres, ce qui est fort peu.

22622. Au cours des 15 premiers essais (voir tableau I), 1 seul fut réalisé en l'absence de tout montage établi dans la couche traitée.

Il existait donc en général, outre les trous E, un front ouvert ou en tout cas des points de recoupe du panneau par des burquins d'entrée ou de retour d'air.

Les 4,4 à 22,2 litres/seconde de grisou pur se réduisaient alors en proportion, soit à 2,2 à 11,1 litres/seconde.

22623. L'eau dissout une quantité de grisou.

On en déduit que, pour des chantiers ouverts dont le débit d'air de l'aérage est de plusieurs mètres cubes/seconde, soit par exemple 5 m^3 , 22 litres de grisou pur doivent passer presque inaperçus. En effet, dans le cas le moins favorable de 11,1 litres/s pour un aérage correspondant au minimum légal de 10 litres/tonne d'une petite taille de 300 t, nous aurions une concentration de grisou correspondante de $11,1/3.000 = 0,0037$; donc d'environ 0,2 %.

Daar bestaan verschillende redenen voor, t.w. :

22621. Daar het uurdebiet van het geïnfuseerd water nooit meer dan $2 \text{ m}^3/\text{h}$ bedroeg, laat dit hoogstens de verdrijving veronderstellen van een gelijke hoeveelheid mijngas, onder de druk die het in situ had. In de veronderstelling dat deze druk $40 \text{ kg}/\text{cm}^2$ bedraagt, worden er 80 m^3 mijngas per uur verdreven onder $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ druk, of $80/3600 = 0,022 \text{ m}^3$ per seconde, d.w.z. 22 liters zuiver mijngas per seconde. Zeer vaak bereikt nochtans het debiet van het geïnfuseerd water slechts $0,400 \text{ m}^3/\text{h}$. We kunnen dus aannemen dat het debiet/seconde van het zuiver verdreven mijngas tussen 4,4 en 22,2 liters schommelt, wat zeer weinig is.

22622. Bij de 15 eerste proeven (zie tabel I) was er maar één, die zonder « doortocht » in de behandelde laag gerealiseerd werd.

In 't algemeen bestond er dus buiten de E-gaten, een open front of in ieder geval doorsnijdingspunten van het paneel door de binnenschachten voor de in-trekkende of terugkerende lucht. De 4,4 à 22,2 liters/s zuiver mijngas verminderden dan in verhouding tot 2,2 liters à 11,1 liters/s.

22623. Het water lost een zekere hoeveelheid mijngas op.

Hieruit volgt dat voor geopende afbouwplaatsen, waar het debiet van de verluchting verschillende kubieke meters lucht per seconde bedraagt, b.v. 5 m^3 , 22 liters zuiver mijngas haast ongemerkt voorbijgaan. Inderdaad, in het ongunstigste geval van 11,1 liters/s voor een met het wettelijk minimum overeenkomende verluchting van 10 liters/t in een kleine pijler van 300 t, zouden wij een mijngasconcentratie hebben van $11,1/3.000 = 0,0037$ of ongeveer 0,2 %.

2263. De preteinfusie laat zeer dikwijls de regeling van het mijngasgehalte van de lucht toe.

A priori is men geneigd te vrezen dat deze verhoging, hoe klein ook, van het mijngasgehalte in de lucht der afbouwplaats, zou kunnen hinderlijk worden indien dit gehalte van een aannemelijk tot een kritisch punt zou stijgen.

Dit kan b.v. het geval zijn als de bovenvermelde concentratie van 0,2 % het gasgehalte van 0,8 tot 1,0 % zou verhogen; de Belgische wetgeving verbiedt in dat geval het schieten aan de kopgalerij.

Doch de werkelijkheid is helemaal anders. We beweren zelfs dat de preteinfusie in dit geval een regelende en zelfs een herstellende rol kan spelen. Inderdaad, wanneer wij een diagram bekijken, dat de schommeling van het mijngasgehalte in de lucht van een bepaalde werkplaats met één afbouwpost in de loop der 24 uren van de dag aanduidt, dan mer-

2263. La prétéléinfusion permet très souvent le réglage de la teneur en grisou de l'atmosphère du chantier.

A priori, l'on est tenté de craindre que cet accroissement, si faible soit-il, de la teneur en grisou de l'aérage du chantier puisse devenir gênant s'il fait passer la teneur en grisou d'une valeur encore fort acceptable à une valeur critique.

Il en serait ainsi, par exemple, si les 0,2 % susdits faisaient passer la teneur de 0,8 à 1,0 %. les lois belges interdiraient alors le minage sur la voie de tête.

Mais la réalité est tout autre. Nous affirmons même que, dans ce cas, la prétéléinfusion pourrait jouer le rôle de régulateur, parfois même de remède.

En effet, si nous examinons un diagramme exprimant au cours des 24 heures de la journée, la variation de la teneur en grisou dans l'atmosphère d'un chantier déterminé déhouillant à 1 poste, nous remarquons (fig. 11) un fort dégagement au cours du poste à charbon suivi d'une chute sensible aux autres postes.

Or la quantité totale dégagée représentée par la surface (ABCDEF) se trouve être beaucoup moindre que la surface (HIFG) exprimant la quantité de grisou expulsée sur les 3 postes d'infusion.

Si l'on tient compte de ce que la quantité de grisou livrable par le volume de charbon abattu ne peut être libéré qu'une seule fois, on en déduit que la surface HIFG représente bien toute la quantité de grisou libérée par jour.

Elle présente l'énorme avantage d'être parfaitement répartie sur les 24 heures et d'être réglable en opérant sur la puissance procurée à la pompe (air comprimé). Il en fut ainsi pour le cas n° 8 de la 81/31 Est (tableau I) où la teneur en grisou qui était de 0,6 % avant infusion tomba à 0,3 % durant la prétéléinfusion.

Dans ce cas, nous aurions pu, si tels avaient été notre intérêt et nos possibilités, ou bien infuser deux ou 3 fois plus d'eau à l'heure, ou bien exploiter à 2 postes à charbon. Il est évidemment beaucoup plus simple de prétéléinfuser avant le démarrage de la taille, en prévoyant des trous E exutoires en des endroits bien choisis.

Cela permettrait le plus souvent de procéder à l'abatage aux 3 postes dans des cas où, sans prétéléinfusion, un aérage beaucoup plus coûteux n'aurait pas suffi.

Il est d'autre part plus aisé de régler la puissance d'une pompe à air comprimé que de devoir régler un aérage.

Enfin, le règlement belge accordant le débit d'air du chantier les 24 heures durant sur la teneur en grisou et le tonnage extrait au poste le plus chargé,

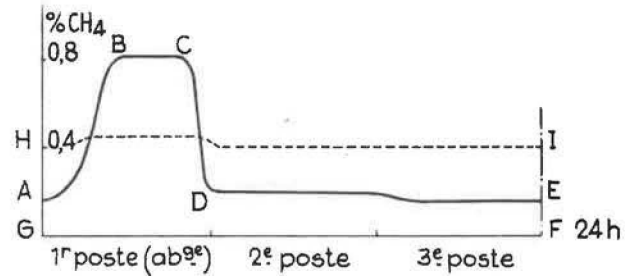


Fig. 11.

Diagramme de libération du grisou (un poste d'abatage).
Diagram van mijngasontsnapping (een afbouwpost).

— sans prétéléinfusion : zonder preteleinfusie
- - - avec prétéléinfusion : met preteleinfusie

ken we een grote ontsnapping tijdens de kolenpost, gevolgd van een merkbare daling tijdens de andere posten (fig. 11).

Welnu, de totaal ontsnapte kwantiteit, vertegenwoordigd door de oppervlakte (ABCDEF) is veel kleiner dan de oppervlakte (HIFG) welke de kwantiteit mijngas uitdrukt die tijdens de 3 infusieposten verdreven werd.

Indien men ermee rekening houdt dat de kwantiteit mijngas voortkomend uit het volume van de afgebouwde kolen, slechts éénmaal kan vrijkomen, dan leidt men daaruit af dat de oppervlakte HIFG wel de ganse kwantiteit mijngas vertegenwoordigt die per dag bevrijd wordt.

Ze heeft het groot voordeel van volmaakt over de 24 uren verdeeld te zijn alsook van regelbaar te zijn door wijziging van de kracht der persluchtpomp. Aldus was het geval n° 8 in pijler 81/31 Oost (tabel I) waar het mijngasgehalte herleid werd van 0,6 % vóór de infusie tot 0,3 % tijdens de preteleinfusie.

Indien het in ons voordeel en mogelijk was, hadden we hier ofwel 2 à 3 maal meer water per uur kunnen inspuiten, ofwel op twee afbouwposten ontginnen. Het is klaarblijkelijk veel eenvoudiger de preteleinfusie vóór het aanzetten van de pijler te verrichten en E-gaten op goedgekozen plaatsen te voorzien.

Dit laat meestal de afbouw met 3 posten toe in gevallen waar, zonder preteleinfusie, een veel duurdere verluchting geen voldoening zou gegeven hebben.

Anderzijds is het veel gemakkelijker de kracht van een persluchtpomp te regelen dan wel de verluchting.

Ten slotte, gezien de Belgische reglementen het luchtdebiet bepalen voor de 24 uren naar gelang het mijngasgehalte en de tijdens de meest belaste dienst uitgedolven tonnage, verschaft de pretele-

il s'ensuit que, de par l'uniformisation de la teneur en grisou, la prétéléinfusion fait réaliser une forte économie au ventilateur.

2264. Valorisation du grisou prédégazé.

Nous ne l'avons pas encore tentée dans le cas de la prétéléinfusion en 2^{me} exploitation.

Il y a à cela plusieurs raisons :

1°) le fait que dans la majorité des cas un front était déjà ouvert et que

2°) le plus souvent les trous E exutoires sont forés en hâte avant le désameublement des chantiers, ce qui ramène ce captage du grisou à des captages derrière barrage à l'entrée des chantiers désameublés. Cependant, nous verrons plus loin qu'il pourrait fort bien ouvrir la voie à des valorisations très séduisantes dans le cas de prétéléinfusions en première exploitation.

227. Pression résiduelle.

2271. Définitions.

a) Nous appelons « contrepression résiduelle » la pression lue au manomètre installé en tête de la tuyauterie adductrice d'infusion, lorsque l'on ferme la vanne qui l'en sépare de la tuyauterie de refoulement de la pompe. Cette fermeture a lieu pompe en marche.

b) La « courbe » des contrepressions résiduelles exprime la chute de cette contrepression dans le temps.

2272. Caractéristiques de la courbe résiduelle.

Les courbes (1) et (2) (fig. 12) furent établies au cours de la prétéléinfusion du panneau 82/31 Est.

En ce qui concerne la courbe (1), une partie de l'eau infusée s'était créé un passage en by-pass du bouchon après infusion de 223 m³ d'eau.

La courbe (2) fut levée après fermeture définitive du trou d'adduction avec étanchéité parfaite.

La courbe (3) donne l'évolution de la fuite d'eau après fermeture de la vanne d'adduction.

Constatations.

- Les courbes (1) et (2) présentent des allures remarquablement identiques.
- La courbe (3) également, ce qui est logique, mais elle subit dans le détail l'influence des marées luni-solaires.
- 3 grandes phases sont à considérer :
 - 1^e phase : AB et A'B' des courbes (1) et (2) ; chute brusque respectivement de 105 à 80 kg/cm² et de 120 à 98 kg/cm² en quelque 20 min ;
 - 2^e phase : BC et B'C' d'allure pseudo-hyperbolique ;
 - 3^e phase : CD et C'D' d'allure quasi rectiligne.

infusie de mogelijkheid om een grote besparing op de ventilator te verwezenlijken door het constant houden van het mijngasgehalte.

2264. Valorisation van het mijngas opgevangen bij voorontgassing.

Dit hebben wij, in geval van preteleinfusie in 2^o ontginning, om verschillende redenen, nog niet geprobeerd :

1°) in de meeste gevallen was het front reeds aangezet ;

2°) de E-gaten worden meestal inderhaast vóór het roven van de werkplaatsen geboord, hetgeen dit opvangen van het mijngas tot het opvangen achter afdammingen, aan de ingang van afgebouwde werkplaatsen herleidt. We zullen echter zien dat het de weg kan banen tot zeer aantrekkelijke valorisaties, in geval van preteleinfusie bij eerste ontginning.

227. Overblijvende druk.

2271. Bepalingen.

a) Wij heten « overblijvende tegendruk » de druk aangeduid op de manometer die aan de kop van de toevoerbuizen voor infusie geplaatst is, wanneer men de schuifafsluiter dicht doet die deze buizen van de terugdrijvingsbuizen der pomp scheidt. Dit dichtdoen gebeurt terwijl de pomp in werking is.

b) De curve van de overblijvende tegendrukken geeft de daling weer van deze tegendruk in de tijd.

2272. Kenmerken van de overblijvende curve.

De curven (1) en (2) (fig. 12) werden tijdens de preteleinfusie van het paneel 82/31 Oost opge maakt.

Wat de curve (1) betreft, heeft een deel van het geïnfuseerd water een weg gevonden in by-pass van de stop, na infusie van 223 m³ water.

De curve (2) werd opgemaakt na volledige en hermetische sluiting van het aanvoergat.

De curve (3) geeft de evolutie van het waterlek aan na sluiting van de toevoerschuijf.

Vaststellingen.

- Merkwaardig is dat de curven 1 en 2 dezelfde allure nemen.
- De curve 3 insgelijks, wat normaal is, maar ze wordt in bijzonderheden door de maan-zonnetijden beïnvloed.
- 3 grote fasen komen in aanmerking :
 - 1^e fase : AB en A'B' van de curven (1) en (2) ; plotselinge daling van respectievelijk 105 tot 80 kg/cm² en van 120 tot 98 kg/cm² in ongeveer 20 min. tijd.
 - 2^e fase : BC en B'C' zijn pseudo-hyperbolisch.
 - 3^e fase : CD en C'D' zijn bijna rechtlijnig.

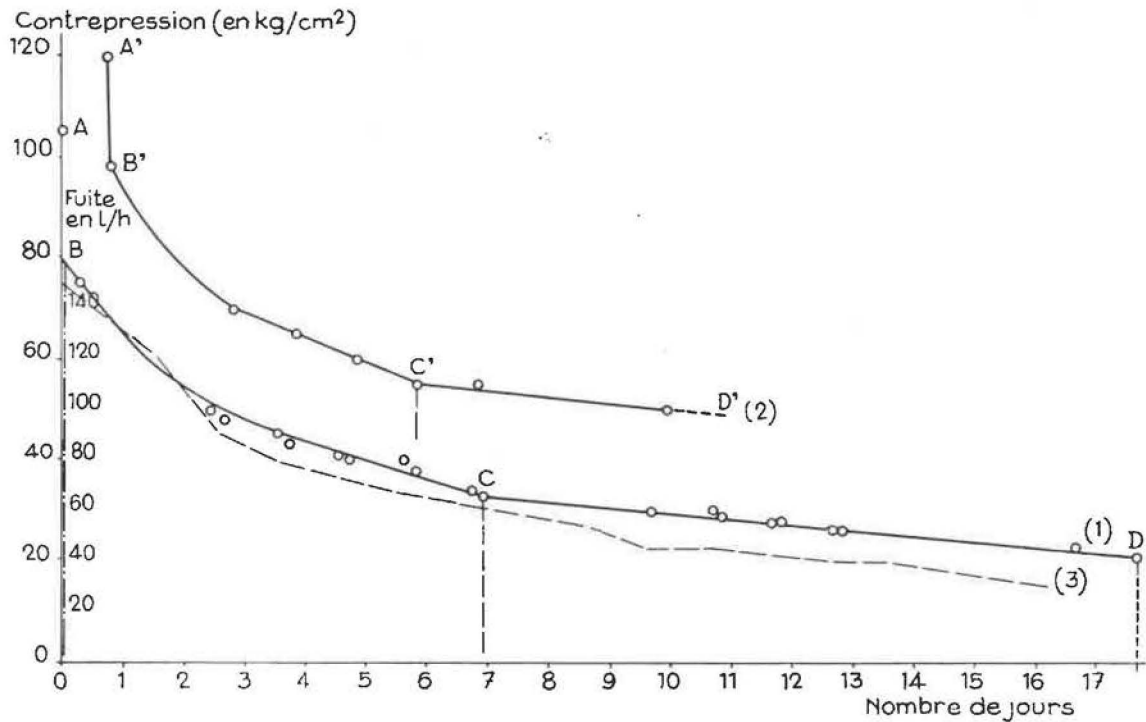


Fig. 12.

Courbe des contrepressions résiduelles.

Fig. 12.

Curve van de overblijvende tegendrukken.

ABCD: (1) courbe relevée lors de la prêtéléinfusion du panneau 82-31 lt (avec fuite latérale) : (1) curve opgemaakt tijdens de preteleinfusie van het paneel 82-31 O (met laterale lek) — A'B'C'D': (2) id. (sans fuite) : (2) id. (zonder lek) — (3) : courbe du débit de fuite en litres/heure correspondant à (1) : curve van het lekdebiet liters/uur overeenstemmend met (1) — contrepression (en kg/cm²) : tegendruk (kg/cm²) — fuite (en l/h) : lek (in lit/uur) — nombre de jours : aantal dagen

Explication des phases de décroissance de la contrepression résiduelle.

Nous croyons le moment venu pour approfondir l'étude de l'incidence de la prêtéléinfusion sur l'état physique des épontes. Nous avons montré que, grâce à l'imperfection du retassement des épontes des premières couches exploitées, la prêtéléinfusion de la couche suivante y provoquait un gonflement profitable accompagné d'un refoulement vers le haut des épontes du toit.

En fait, une seule exploitation ayant suffi pour microfissurer et détendre profondément les terrains qui lui étaient inférieurs, et ce dans des proportions directement liées à la situation du gisement par rapport à la surface, la prêtéléinfusion d'un panneau à déhouiller en seconde exploitation est de même accompagnée d'une recompression des épontes du mur dirigée vers le bas.

Il est même à prévoir qu'en utilisant avec prudence des pressions d'eau suffisantes et relativement plus importantes, il serait possible, dans le cas d'une prêtéléinfusion en première exploitation, de produire le gonflement de la couche et de soulever l'intégralité des terrains qui la dominent jusqu'à la surface.

Verklaring van de dalingsfasen van de overblijvende tegendruk.

Wij menen dat het nu gelegen komt de invloed van de preteleinfusie op de fysische gesteldheid van dak en muur dieper te bestuderen. Wij hebben aangetoond dat dank zij de onvolmaaktheid van de wederinzakking van dak en muur der eerste ontgonnen lagen, de preteleinfusie van de volgende laag een gunstige opzwellung ervan veroorzaakte, vergezeld van het naar boven terugdringen van het dak.

In feite zoals een enkele ontginning genoeg is om de onderliggende terreinen diep te ontspannen en er een microspleting in te veroorzaken, en dit in rechtstreekse verhouding met de gesteldheid van het kolenveld in verband met de bovengrond, wordt ook de preteleinfusie van een opnieuw te ontginnen paneel, vergezeld van een wedersamendrukking naar beneden, van de muur.

Zelfs kan voorzien worden dat, mits voorzichtig gebruik van voldoende en betrekkelijk hogere waterdruk, het mogelijk is, in geval van preteleinfusie bij eerste ontginning, de opzwellung van de laag te veroorzaken en het geheel van de boven haar liggende terreinen tot op de bovengrond op te lichten.

Dans l'un ou l'autre cas, outre le poids des terrains compris entre la couche traitée et la surface, il faudra par ailleurs vaincre les forces d'ancrage des strates, etc... Il est cependant clair qu'au cours du traitement d'un panneau situé sous une couche exploitée, dont les épontes ne sont pas encore complètement recomprimées, le poids à soulever sera beaucoup moindre.

Voyons à présent ce qui se produit lorsqu'ayant fermé la vanne d'adduction, nous laissons redescendre le terrain.

De toute évidence nous sommes en présence d'un réservoir à la fois déformable et non étanche composé de 2 parties, à savoir :

- 1) la canalisation d'adduction ;
- 2) le volume total de l'eau infusée.

En ce qui concerne la tuyauterie d'adduction, l'influence de son élasticité ne pourrait, grâce à la progression du front d'eau, que tendre à ralentir la chute de la pression résiduelle et ce, durant un temps très court.

Or, c'est l'inverse qui se produit.

C'est donc uniquement l'ensemble des phénomènes accompagnant la descente des terrains qui doit expliquer les 3 phases.

Phase I.

Reportons-nous au détail fourni par la figure 13, laquelle concerne, parmi beaucoup d'autres, une courbe résiduelle relevée en septembre 1959 en panneau 55/19 Levant (essai n° 5 du tableau I). Elle

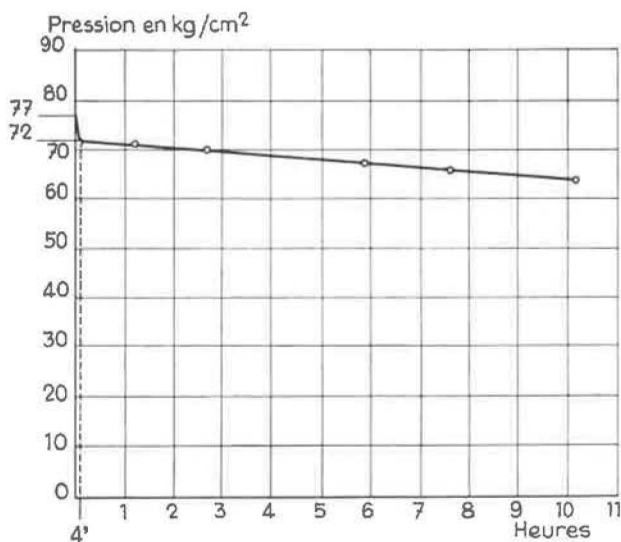


Fig. 13.

Courbe de l'évolution de la pression résiduelle en fonction du temps.

Evolutie van de overblijvende druk in functie van de tijd.

pression : druk — heures : uren

In beide gevallen zal niet alleen het gewicht der terreinen gelegen tussen de behandelde laag en de bovengrond moeten overwonnen worden, maar ook de verankering van de strata enz. Tijdens de behandeling van een paneel dat onder een ontgonnen laag ligt, waarvan de omliggende steenlagen nog niet volledig hersamengedrukt zijn, is het op te lichten gewicht klaarblijkelijk veel kleiner.

Laten we thans even nagaan wat er zich voordoet wanneer wij het terrein laten zakken, na sluiting van de aanvoerschuij.

Ongetwijfeld staan we hier voor een tweedelig reservoir dat tevens vervormbaar en doordringbaar is, t.w. :

- 1) de aanvoerleiding ;
- 2) het totaal volume geïnfuseerd water.

Wat de aanvoerleiding betreft, kan de invloed van hare elasticiteit slechts de daling van de overblijvende druk gedurende een zeer korte tijd vertragen, dank zij de vooruitgang van het waterfront.

Welnu, het tegengestelde doet zich voor.

De 3 fasen vinden dus enkel hun verklaring in het geheel der verschijnsels welke de zakking van de terreinen vergezellen.

Fase I.

Laten we even de bijzonderheden van fig. 13 beschouwen, betreffende o.m. een « overblijvende curve » opgemaakt in september 1959 voor het paneel 55/19 Oost (proef n° 5 van de tabel). Deze curve toont een zeer duidelijke afwijking aan tussen de fase I en de hoogste tak van fase II ; deze laatste stemt overeen met de eerste uren na de sluiting van de aanvoerschuij.

Er bestaat dus wel een aanvankelijk zeer plotselinge daling (fase I) met overheersing van een verschijnsel dat praktisch geen invloed meer heeft in de fase II.

Het is waarschijnlijk toe te schrijven aan de inertie van de watermassa in beweging, welke in dit geval een depressie afwaarts van de aanvoerschuij tracht te scheppen, gedurende hoogstens 2 minuten. In één woord kenmerkt de fase I de vertraging of de inertie waarmede de omliggende steenlagen terugzakken. Het bovenvermeld afwijkingpunt duidt dus het ogenblik aan waarop deze depressie-eigenschap opgeslorpt wordt door de zakking van deze steenlagen die de tegendruk tracht te behouden.

Fase I drukt insgelijks de belangrijkheid van de verankeringskrachten uit. Inderdaad, als er geen verankering bestond, zou de fase I ogenblikkelijk zijn en naar o neigen. ,

Fase II.

Ze drukt dus de zakking uit van bovenvermelde gesteenten die de eenvoudige diffusie van het water

permet de constater qu'un point d'inflexion très net sépare la phase I de la branche la plus relevée de la phase II, cette dernière correspondant aux premières heures qui suivirent la fermeture de la vanne d'adduction.

Nous voyons donc qu'il existe bien une chute initiale fort brusque (phase I) où domine un phénomène qui n'agit pratiquement plus dans la phase II.

Il est vraisemblablement dû à l'inertie de la masse d'eau en mouvement qui dans ce cas, durant 2 minutes tout au plus, tend à créer une dépression en aval de la vanne d'adduction. Somme toute, la phase I est caractéristique du retard ou si l'on préfère de l'inertie mise par les éponges à redescendre. Le point d'inflexion susmentionné marque donc l'instant où cette tendance à la dépression est absorbée par l'effet de la descente des éponges qui tend à maintenir la contrepression.

La phase I est également une expression de l'importance des forces d'ancrage. En effet, s'il n'y avait pas ancrage, la phase I serait instantanée, tendrait vers 0.

Phase II.

Elle est donc l'expression de la descente des éponges l'emportant encore sur la simple diffusion de l'eau selon le front d'infusion. Ces deux actions équilibrent à tout instant les résistances que rencontre ce front d'eau dans sa progression.

La phase II est ainsi une expression du dégonflement de la couche traitée. Il nous reste encore à expliquer sa courbure moyenne assez accentuée et son atténuation dans le temps jusqu'à la faire ressembler à une droite.

Le phénomène est très simple. Si, au cours de la prételectroinfusion grâce à l'utilisation de pressions suffisantes, nous avons gonflé la couche en réduisant les bed-separations encore existantes dans les éponges du toit, nous les recréerons en dégonflant la couche. Cela revient à dire que nous abandonnons chaque fois une partie des strates au cours de leur nouvelle descente ou encore que, pour cette raison, la pression motrice nécessaire pour faire progresser la masse d'eau infusée ne cesse de décroître.

Il est donc compréhensible que, si l'allure générale de la courbe est assez régulière dans le détail, il peut y avoir des points d'inflexion dus à ce que les abandons successifs de strates au cours de leur descente peuvent fortement différer dans le temps, suivant l'importance gravifique de celles-ci.

Il faut encore ajouter qu'à cette échelle les marées luni-solaires entrent également en jeu créant à leur tour certaines irrégularités de détail.

volgens het infusiefront nog overtreft. Deze beide werkingen brengen telkens de weerstanden in evenwicht welke dit waterfront tijdens zijn vooruitgang tegenkomt.

Zo is de fase II de uitdrukking van het ontzwellen der behandelde laag. Blijven nog uit te leggen, haar gemiddelde tamelijk geaccentueerde kromming en haar vermindering in de tijd die ze op een rechte doet gelijken.

Het verschijnsel is heel eenvoudig. Indien wij tijdens de pretelectroinfusie de laag met voldoende druk hebben opgezwollen en aldus de bed-separations die nog boven het dak bestonden hebben verminderd, herstellen we deze door de ontzwellen van de laag. Dit betekent dat we telkens een deel der strata tijdens hun nieuwe inzakking verlaten of nog dat, om deze reden, de nodige stuwende druk om de geïnfuseerde watermassa vooruit te duwen gedurig blijft dalen.

Het is dus begrijpelijk dat, alhoewel de algemene allure van de curve in detail tamelijk regelmatig is, er afwijkingpunten tussen bestaan die toe te schrijven zijn aan het feit dat de opeenvolgende verlatingen van de strata tijdens hun afzakking, in de tijd sterk kunnen verschillen volgens de belangrijkheid van hun gewicht.

Hierbij dient nog gevoegd dat de maan-zonnegetijden op deze schaal ook hun invloed kunnen uitoefenen door zekere kleine onregelmatigheden te veroorzaken.

Fase III.

Op dit ogenblik zijn de omliggende steenlagen geheel ongeveer het evenwicht terug te hebben dat ze vóór de infusie hadden. De vooruitgang van het waterfront geschiedt dan uiterst langzaam. Dit wordt door het pseudo-recht gedeelte van de curve weergegeven.

Opmerking : Er dient nog opgemerkt dat wanneer er niet genoeg uitwegaten bestaan, de daling van de overblijvende tegendruk nog door een andere kracht gevormd wordt : het mijngas door de infusie samengeperst. Het dringt het water terug en ontspant zich in dezelfde mate.

Herhaling.

Het blijkt dus dat voor eenzelfde behandeld paneel en eenzelfde aanvankelijke tegendruk de verhoging van het geïnfuseerd watervolume, grotere dalingen van de overblijvende druk in fase I veroorzaakt en ze in fase II vertraagt.

Proefondervindelijke vaststelling van het remmen der daling van de overblijvende druk in fase II door de verhoging van het geïnfuseerd watervolume.

In 1959 hebben wij (proef n^o 5 hierboven) een verpozende pretelectroinfusie uitgevoerd.

Phase III.

A ce moment, les épontes sont censées avoir retrouvé l'équilibre qu'elles avaient avant infusion ou à peu de chose près. La progression du front d'eau se fait alors extrêmement lentement. C'est ce qu'exprime la partie de courbe pseudo-rectiligne.

Remarque : Il faudrait encore noter que, lorsqu'il n'existe pas de trous exutoires en suffisance, une autre force motrice de freinage de chute de pression résiduelle intervient. C'est le grisou que l'infusion avait comprimé. Il refoule l'eau et se détend à mesure.

Récapitulation.

Il semble donc établi que, pour un même panneau traité et une même contrepression initiale, l'augmentation du volume d'eau infusée provoque des chutes de pression résiduelle plus importantes dans la phase I et les ralentit dans la phase II.

Mise en évidence par voie expérimentale du freinage de chute de pression résiduelle en phase II due à l'augmentation du volume d'eau infusé.

A cet effet, nous avons procédé en 1959, au cours de l'essai n° 5 susdit, à une prétéléinfusion intermittente.

La prétéléinfusion avait lieu 12 heures durant et ne reprenait qu'après 12 heures d'arrêt. La vanne d'adduction était alors systématiquement fermée, pompe en marche.

En outre, après chaque période de 3 ou 4 jours de prétéléinfusion réglée sur cette cadence, suivait un arrêt de 4 jours.

Les contrepressions résiduelles, respectivement 12 heures et 4 1/2 jours-calendrier après fermeture de ladite vanne, permirent le tracé des courbes III et IV (fig. 14) relatives à la phase « II ». En cas de doute, un simple coup d'œil donné à la figure confirmerait cette assertion.

Sur ce diagramme, nous avons porté les jours en ordonnée et les pressions lues en abscisse.

Nous constatons que :

1°) Durant une période de référence prise du 2 septembre au 11 octobre 1959, la pression d'infusion resta comprise entre des limites relativement rapprochées, plus exactement entre 78 et 82 kg/cm² (courbes I et II), se rapprochant curieusement dans le temps, c'est-à-dire selon l'augmentation du volume d'eau infusée.

2°) Il n'est pas moins surprenant de constater qu'il en est de même en ce qui concerne les courbes

Deze preteleinfusie had gedurende 12 uren plaats om slechts na 12 uren rust hernomen te worden. De aanvoerschuif was dan stelselmatig gesloten, met de pomp in werking.

Een onderbreking van 4 dagen volgde nog na elke periode van 3 of 4 dagen waarop de preteleinfusie volgens dit ritme geregeld was.

De overblijvende tegendrukken, respectievelijk 12 uren en 4 1/2 kalenderdagen na de sluiting van de bedoelde schuif, gaven aanleiding tot het opmaken van de curven II en IV (fig. 14) betreffende de fase II. In twijfelachtig geval zou het eenvoudig bezien van de figuur deze bewering bevestigen.

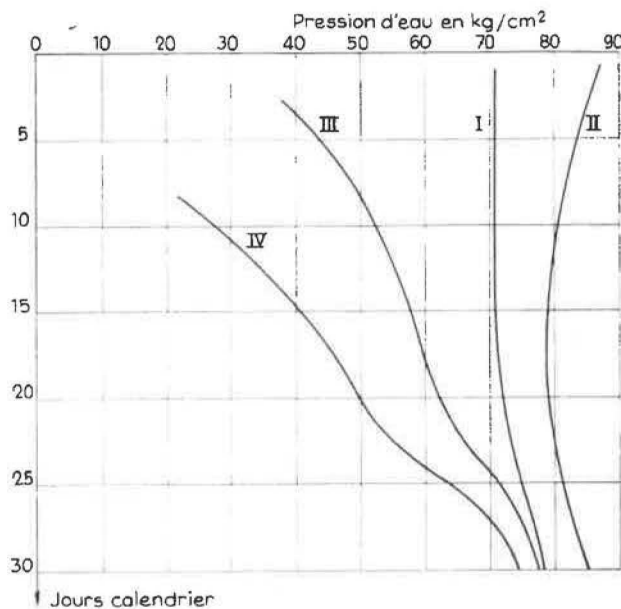


Fig. 14.

Houthalen. Campagne de prétéléinjection du mois de septembre 1959 en couche 55-19 levant.

Houthalen. Preteleïnspuitingscampagne van de maand september 1959 in de laag 55-19 Oost.

jours calendrier - kalenderdagen — pression d'eau en kg/cm² : waterdruk in kg/cm² — I : contrepressions minimales d'infusion : minimale infusie-tegendrukken — II : contrepressions maximales d'infusion : maximale infusie-tegendrukken — III : contrepression résiduelle levée 2 h après fermeture de la vanne : overblijvende tegendruk opgenomen 2 u na sluiting van de schuif — IV : contrepression résiduelle, 4 jours et demi après fermeture : overblijvende tegendruk, 4 1/2 dagen na sluiting

De ordinaat van het diagram geeft de dagen, en de abscis de drukken aan.

Wij stellen het volgende vast :

1°) Gedurende een referentieperiode genomen van 2 september tot 11 oktober 1959 bleef de infusiedruk tussen twee grenzen betrekkelijk kort bij elkaar, namelijk tussen 78 en 82 kg/cm² (curven I en II) welke met de tijd nog dichter bijeen kwamen d.w.z. volgens de verhoging van het volume geïnfuseerd water.

2°) Hetzelfde doet zich voor in verband met de curven III en IV, hetgeen bewijst dat, naarmate de

III et IV, ce qui prouve qu'à mesure qu'augmente la quantité d'eau infusée, la pression résiduelle tombe plus lentement.

3^o) Nous voyons en outre qu'à une valeur choisie quelconque pour l'ordonnée (temps) correspond un écart de pression pour chacun des groupes (I et II) d'une part et (III et IV) d'autre part et que le premier écart (pressions d'infusion) vaut toujours la moitié du second (pressions résiduelles).

Nous ne devons évidemment pas en tenir compte, cette différence relative ne dépendant que du laps de temps choisi entre les 2 lectures faites après fermeture de la vanne (4 1/2 jours et 12 heures).

4^o) Les courbes III et IV, d'abord situées nettement à gauche des courbes I et II, finissent par encadrer la courbe I, ce qui prouve que non seulement la chute de pression résiduelle est freinée au cours de la phase II par l'augmentation de la masse d'eau infusée, mais que, sans intervention de facteurs nouveaux, elle tendrait vers zéro dans le cas d'un panneau traité non pourvu d'exutoires.

Le freinage dans le temps est une indication précieuse.

Nous en déduisons que la constatation de toute irrégularité dans ce freinage signifierait l'intervention intempestive d'un nouvel élément.

Déduction prouvée par l'expérience.

L'arrêt brusque de la prétéléinfusion en panneau vierge d'une couche de charbon peu grisouteuse avec trous exutoires en suffisance, ne donne lieu à aucune pression résiduelle ni, par conséquent, à aucun retour d'eau par le trou d'adduction, celui-ci étant supposé libre.

23. TECHNOLOGIE DE LA PRETELEINFUSION

231. Forage des trous.

2311. Forage proprement dit et tubages.

Trous « E » exutoires.

Ce sont des trous nus forés sur 80 mm avec les couronnes les plus rapides dont on dispose. Étant donné qu'aucun engin n'y devra être descendu, les parois peuvent être grossièrement taillées. Le trou peut même n'être pas très rectiligne. Des couronnes excentriques conviennent fort bien.

Toutefois si l'on veut faire jouer à ce trou simultanément le rôle d'exutoire et de trou témoin, il est utile de le tuber et de le sceller sur les premiers mètres, c'est-à-dire sur l'épaisseur de la zone macrofissurée inférieure de la voie où a lieu le forage.

kwantiteit geïnfuseerd water toeneemt, de overblijvende druk langzamer daalt.

3^o) Daarbuiten merken we nog op dat een willekeurig gekozen waarde op de ordinaat (tijd) overeenkomt met een afwijking van de druk voor elke groep (I en II) enerzijds en (III en IV) anderzijds, en dat de eerste afwijking (infusiedruk) steeds de helft van de waarde van de tweede heeft (overblijvende drukken).

Hiermede moeten we echter geen rekening houden, daar dit betrekkelijk verschil slechts afhangt van de gekozen duur tussen de 2 aflezingen die na de sluiting van de schuif gedaan worden (4 1/2 dagen en 12 uren).

4^o) De curven III en IV, eerst duidelijk links van de curven I en II gesitueerd, omljsten ten slotte de curve I. Dit bewijst dat de daling van de overblijvende druk niet alleen tijdens de fase II geremd wordt door de verhoging van het volume geïnfuseerd water, maar ook dat ze, zonder tussenkomst van nieuwe factoren, tot nul zou strekken, ingeval het paneel zonder uitweggeten behandeld wordt.

Het remmen met de tijd is een kostbare aanduiding.

Wij leiden er uit af dat de vaststelling van elke onregelmatigheid in dit remmen de ontijdige tussenkomst van een nieuw element zou betekenen.

Afleiding door de ondervinding bewezen.

Het plotseling stopzetten van de preteleinfusie in het ongerept paneel van een weinig gashoudende kolenlaag voorzien van voldoende uitweggeten geeft geen aanleiding tot overblijvende druk en dus ook niet tot terugkeer van water langs het aanvoergat, in de veronderstelling dat dit vrij is.

23. TECHNOLOGIE VAN DE PRETELEINFUSIE

231. Boring der gaten.

2311. Eigenlijke boring en verbuizing.

Uitweggeten « E ».

Het zijn onbebuisde gaten, geboord op 80 mm met de snelste beschikbare kronen. Daar er geen werktuig in moet gebracht worden, mogen de wanden van dit gat grof gesneden worden. Het gat mag zelfs niet helemaal rechthoekig zijn. Excentrische kronen passen heel goed.

Indien men echter dit gat tegelijkertijd wil gebruiken als uitwegget en als proefgat, dan dienen de eerste meters verbuisd en gemetseld te worden, d.w.z. op de breedte van de onderste macrosplijtingszone van de galerij waar de boring plaats heeft.

Remarque : Il se peut qu'un trou joue en premier lieu le rôle de trou exutoire, mais qu'il doive par la suite jouer celui de trou « A » d'adduction.

Il est évident que, dans ce cas, il faut le forer grossièrement à un diamètre de 65 mm par exemple et le réaléser ensuite à 80 mm, ce qui revient à lui faire subir un finissage avant de lui faire jouer le rôle de trou « A ». Une autre façon de procéder consiste à forer de façon définitive directement au diamètre de 80 mm jusqu'à quelques mètres de la couche à traiter et à poursuivre ensuite provisoirement au diamètre de 65 mm, ce dernier tronçon ne devant être rafraîchi à 80 mm qu'immédiatement avant sa conversion en trou « A ».

Trous « T » témoins.

Nous venons de le dire, ces trous sont généralement tubés sur leur partie supérieure ou si l'on préfère selon la traversée de la zone macrofissurée de façon qu'on puisse y constater la montée des eaux. Le forage peut toutefois être grossier.

Trous « A » d'adduction.

Destinés à recevoir le « bouchon auto-calant », il importe qu'ils soient bien calibrés, lisses et rectilignes. Pour faciliter la descente dudit « bouchon » dont le diamètre extérieur maximal est de 72 mm, il est recommandable de les forer au diamètre de 80 mm et ceci d'autant plus que l'axe du trou « A » s'écarte de la verticale (voir 2331).

Le forage à un diamètre supérieur à 80 mm ne paraît pas souhaitable ; un diamètre de 82 mm semble en tout cas une limite à ne pas devoir dépasser.

Comme il est nécessaire de pouvoir s'assurer en tout moment de la période d'infusion, qu'aucune fuite latérale d'eau (ou en by-pass) ne s'est produite, d'une part vu le préjudice que celle-ci pourrait causer à l'état de la voie (par exemple), et d'autre part pour en déduire la quantité réelle d'eau infusée, nous estimons nécessaire le tubage du trou dans sa partie supérieure, c'est-à-dire selon sa traversée de la zone macrofissurée de la voie où se trouve installée la station de pompage.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire a priori, il n'est pas nécessaire que ce tubage au diamètre de 3 1/2" soit scellé au ciment pour être étanche, puisque, dès qu'il est placé, le forage du trou se poursuit en utilisant la bentonite (voir 2312), laquelle empêche le passage de fluide entre tubage et paroi. Ce procédé présente l'avantage de permettre la récupération de ce tubage, dès la prétéléinfusion terminée.

Dans le cas où l'avancement du forage risque de ne pas permettre ou ne permet pas le placement du bouchon au cours de la journée du vendredi, le samedi n'étant normalement pas jour ouvrable, nous

Opmerking : Het kan gebeuren dat een gat eerst als uitweggat moet dienen en daarna als aanvoergat.

In dit geval moet het grof met een diameter van b.v. 65 mm geboord worden, en daarna op 80 mm uitgeboord, wat er op neerkomt het gat af te werken alvorens het als A-gat te gebruiken. Een andere werkwijze is het definitief boren op diameter 80 mm tot op enkele meters van de te behandelen laag, om daarna op diameter 65 mm voorlopig verder te boren ; dit laatste gedeelte wordt dan pas op 80 mm uitgeboord wanneer het als « A »-gat moet dienen.

Proefgaten « T ».

Zoals gezegd worden deze gaten in 't algemeen in hun bovenste deel verbuisd of zo men wil volgens het doorsteken van de macrosplijtingszone, zodanig dat men er de opkomst van het water kan vaststellen. De boring mag echter grof uitgevoerd worden.

Aanvoergaten « A ».

Daar de « zelfvastzettende stop » er in geplaatst wordt, moeten deze gaten goed gekalibreerd, effen en rechthoekig zijn. Om het neerlaten van bedoelde stop te vergemakkelijken, waarvan de grootste buitendiameter 72 mm bedraagt, is het aangeraden de gaten op 80 mm diameter te boren, te meer daar de as van het « A »-gat zich uit de verticale stand verijdert (zie 2331).

Het boren op grotere diameter dan 80 mm blijkt niet wenselijk te zijn ; een diameter van 82 mm schijnt in elk geval niet te mogen overschreden worden.

Wij achten het noodzakelijk het gat in zijn bovenste deel te verbuizen, t.t.z. volgens zijn doorsnijden van de macrosplijtingszone der galerij waarin het pompstation geïnstalleerd is. Het is inderdaad nodig zich op elk ogenblik van de infusietijd te kunnen vergewissen of er zich geen laterale (of in by-pass) waterlek voordoet, enerzijds gezien het nadeel dat dergelijk lek b.v. aan de galerij zou kunnen veroorzaken, en anderzijds om de juiste hoeveelheid geïnfuseerd water te kennen.

Het is niet nodig, zoals men het a priori zou kunnen veronderstellen, deze verbuizing van 3 1/2" diameter vast te metselen om ze ondoordringbaar te maken, vermits het gat, na het plaatsen van de buizen, verder geboord wordt en er hierbij bentonite gebruikt wordt (zie 2312) die het doordringen tussen buizen en wand belet. Deze methode biedt het voordeel dat de buizen kunnen gerecupereerd worden na het beëindigen van de preteleinfusie.

In geval de vooruitgang van de boring het plaatsen van de stop op vrijdag niet toelaat (zaterdag wordt normaal niet gewerkt), houden wij liever op

préférons suspendre le forage avant qu'il n'ait atteint l'endroit prévu pour la fixation du bouchon et le reprendre le lundi matin. De cette façon, le bouchon se place en paroi fraîchement forée.

Si cette précaution n'est pas rigoureusement indispensable, il apparaît cependant préférable d'éviter une trop grande réhydratation des terrains schisteux en cet endroit.

Nous croyons devoir mentionner ici le danger que présentaient ces réhydratations, avant que nous ayons imaginé les bouchons auto-calants. Nous nous servions alors des mêmes sondes ou têtes d'injection souples, longues de 2,50 m à 3 m, utilisées pour la téléinjection profonde d'eau à partir du front de taille.

Poussée jusqu'à l'endroit désigné au-dessus de la couche de charbon à traiter, à l'aide d'un train de tuyaux de 1/2", auquel elle était raccordée, la tête d'injection y était gonflée.

Plusieurs fois, l'adhérence ne suffisant plus, sonde et train de tuyaux furent éjectés sous l'action de la pression croissante d'infusion, ce qui présentait un danger, d'autant plus grave qu'il survenait à des moments imprévisibles et d'autant plus malencontreux qu'il devenait désormais impossible d'y fixer encore une sonde quelconque. C'est la raison essentielle pour laquelle nous avons imaginé et réalisé le bouchon auto-calant L.H. qui d'une part supprime tout danger et d'autre part, une fois calé, met fin à toute réhydratation de la paroi au droit du bouchon. Il va cependant sans dire qu'une réhydratation préalable trop importante est à déconseiller.

2312. Rôle de la bentonite.

Au début de la période de recherches relatives à la prétéléinfusion, nous n'utilisions que l'eau du réseau de distribution du fond pour évacuer les moutures de forage. En fait, ce n'est qu'après quelques forages exceptionnellement dirigés vers le haut, donc faciles, que les difficultés apparurent. Les trous « A » forés vers le bas nécessitent en effet un débit d'eau beaucoup plus grand et l'eau baigne leur paroi en permanence.

Il n'y aurait aucune difficulté si tous les trous étaient verticaux et ne devaient pas traverser des zones macrofissurées, remblais, failles, terrains délités et surtout s'ils ne devaient être bien calibrés en vue de la descente et du placement du bouchon.

Mais certains trous « A » devaient atteindre près de 150 m ou bien ne plongeaient que sur 25°. De nombreux éboulements survinrent, nécessitant le réalésage et le tubage des trous. Très souvent il fallut procéder au bétonnage des trous, avant de forer un trou voisin.

Il résulta de ces inconvénients que, pour réussir le forage tant bien que mal, il fallait se placer dans des conditions parfois fort irrationnelles du point de

met het boren tot maandagmorgen alvorens de bevestigingsplaats van de stop bereikt is. Op deze wijze wordt de stop in een vers geboord gat geplaatst.

Al is deze voorzorg niet streng noodzakelijk, schijnt het toch beter een te grote bevochtiging van de leisteenachtige terreinen op deze plaats te vermijden.

We menen hier op het gevaar te moeten wijzen dat deze bevochtigingen boden vóór wij de zelfvastzettende stop uitgevonden hadden. Wij gebruikten toen dezelfde inspuitingskoppen van 2,50 m à 3 m lang als deze van de teleinspuiting met water van het pijlerfront af.

Gedreven tot op een bepaald punt boven de te behandelen kolenlaag, bij middel van een buizenstel van 1/2" waarop hij aangekoppeld was, werd de inspuitingskop daar opgezwollen.

Verschillende keren, bij onvoldoende vasthechting, werden inspuitingskop en buizen uitgeworpen onder de invloed van de toenemende infusiedruk. Dit bood een groot gevaar, te meer daar het op onvoorzienbare ogenblikken gebeurde. Bovendien kon men er geen andere kop meer aan vastmaken. Voor deze belissende reden hebben wij de zelfvastzettende stop L.H. bedacht en verwezenlijkt. Enerzijds schakelt hij elk gevaar uit, anderzijds stopt hij zodra hij vastzit elke rehydratatie waar hij de wand raakt. Nochtans spreekt het vanzelf dat een voorafgaande te grote rehydratatie af te raden is.

2312. Rol van de bentonite.

Tijdens de beginperiode van de opzoekingen betreffende de preteleinfusie gebruikten wij slechts het ondergrondwater om het boormeel te verwijderen. De moeilijkheden kwamen pas opdagen na enkele boringen die bij uitzondering naar boven gericht en bijgevolg gemakkelijk waren. De A-gaten die naar onder geboord worden vergen inderdaad een veel groter waterdebiet, en het water baadt hun wanden gedurig aan.

Er zou geen moeilijkheid bestaan als al de gaten vertikaal waren en als ze geen macrosplijtingszones, vullingen, breuken, brokkelige terreinen zouden moeten doorsteken, en bijzonder als ze niet goed gekalibreerd moesten zijn om het neerlaten en het plaatsen van de stop toe te laten. Zekere A-gaten moesten nochtans ongeveer 150 m bereiken, ofwel was hun helling slechts 25°. Talrijke instortingen deden zich voor welke het bijwerken en de verbuizing van de gaten vergden. Zeer dikwijls moest men de gaten bemetselen vóór men een naburig gat kon boren.

Deze nadelen hebben als gevolg gehad dat men zich soms in zeer irrationele omstandigheden op ge-

vue de la prételeinfusion. C'est pourquoi, après avoir pris conseil auprès de la Société Foraky à Zonhoven, que nous nous plaisons à remercier, nous utilisons définitivement la bentonite, mondialement connue des foreurs spécialisés.

Celle-ci consiste en une poudre minérale très fine qui, mêlée à l'eau, devient colloïdale. Chaque grain se gonfle d'eau et prend un diamètre 5 fois plus grand. Les grains s'unissent et apparaissent en sphérules gélatineuses, grasses au toucher.

La bentonite est mélangée à l'eau à raison de 6 % pour les forages normaux. Dans des conditions particulièrement difficiles, traversées de terrains délités sous faible pente par exemple, le mélange est fait plus consistant suivant les hauteurs de refoulement à vaincre et la puissance permise par la pompe de circulation.

Il est entendu que, pour des raisons d'économie et de facilité, cette circulation d'eau a lieu en circuit fermé. Cette manière d'opérer est par ailleurs fort avantageuse pour la bonne conservation de la voie concernée. La mouture se fixe sur les grains macroscopiques de bentonite dont elle devient solidaire, à tel point que, pour l'en séparer, il faudrait utiliser un cyclone centrifugeur. Nous n'avons pas cru devoir y recourir vu le prix modéré de la bentonite et la complication que ce traitement apporterait. C'est une erreur manifeste, car en traversées gréseuses la bentonite chargée de mouture devient abrasive et use exagérément les pompes. En fait, le coût du désableur Foraky utilisé est compensé par l'économie de bentonite.

Il est donc indiqué de s'efforcer d'obtenir une mouture suffisamment fine.

Il faut par contre s'abstenir de provoquer toute formation de grosses particules, au forage par exemple, en utilisant des couronnes qui arrachent la roche plus qu'elles ne l'usent, ou au cours du réalésage d'un trou. Le réalésage doit alors se faire sur toute la longueur du trou, sous peine de provoquer un dépôt de gros éléments dans la chambre d'infusion.

Lorsque ces bonnes conditions sont réalisées, le mélange eau + bentonite + mouture est retrouvé le lundi, tel qu'il était au moment de la suspension du travail de forage, c'est-à-dire sans dépôt aucun. Sans utilisation de bentonite, la pompe de circulation était parfois incapable, pour des profondeurs relativement importantes, de remettre en mouvement la masse eau + mouture.

D'autre part, avec la bentonite il est possible de laisser barres et couronne de forage dans le trou durant la période d'arrêt du travail. Ceci épargne les longues remontées et redéscentes des barres.

Choix de l'eau : Tout cela n'est vrai que si l'eau utilisée convient à la bentonite. Fort heureusement la circulation se faisant en circuit fermé, les quanti-

bies van preteleinfusie heeft moeten plaatsnemen, om de boring min of meer te doen lukken. Daarom hebben wij, op aanraden van de firma Foraky te Zonhoven, die wij ten zeerste danken, definitief de bentonite gebruikt, die overal door de gespecialiseerde boorders zeer goed is gekend.

Deze bestaat uit een zeer dun mineraal poeder dat gemengd met water lijmachtig wordt. Elke korrel zwelt op door het water en wordt dan 5 keer zo groot. De korrels verenigen zich en worden gelatineachtige vette bolletjes.

Voor normale boringen wordt 6 % bentonite in het water gemengd. In bijzonder ongunstige omstandigheden, zoals het doorsteken van brokkelige lagen met geringe helling, wordt het mengsel dikker gemaakt volgens de hoogten van terugdrijving die moeten bereikt worden en de door de circulatiepomp toegelaten kracht.

Het is wel begrepen dat deze watercirculatie in gesloten omloop gebeurt om reden van spaarzaamheid. Deze werkwijze is ten andere zeer gunstig voor de goede bewaring van de betrokkene galerij. Het boormeel vestigt zich op de macroscopische korrels bentonite waarmede het zodanig verbonden wordt dat een centrifugaal cycloon zou nodig zijn om het ervan te verwijderen. Wij hadden niet gedacht hierop te moeten beroep doen, gezien de matige prijs van de bentonite en de ingewikkeldheid van deze behandeling. Het is nochtans een vergissing, want in het doorsteken van zandsteen wordt de met boormeel geladen bentonite een schuurstof die de pompen te veel verslijt. In feite wordt de prijs van de ontzander Foraky gecompenseerd door de gespaarde bentonite.

Men moet dus trachten een voldoende fijn boormeel te bekomen.

Daarentegen moet men de vorming van dikke deeltjes trachten te beletten, bijvoorbeeld tijdens het boren, door gebruik te maken van kronen die de rots meer losrukken dan verslijten, of tijdens het bijwerken van een gat. Dit bijwerken moet dan gedaan worden op de ganse lengte van het gat, om geen dikke delen in de infusiekamer te doen vallen.

Wanneer deze gunstige voorwaarden geschapen zijn, wordt het mengsel water + bentonite + boormeel 's maandags teruggevonden zoals het op het ogenblik van het ophouden der boring was, t.t.z. zonder enig bezinksel. Zonder gebruik van bentonite, kon de circulatiepomp de massa water + boormeel soms niet terug in beweging brengen, wanneer de diepte tamelijk groot was.

Het is anderzijds mogelijk met bentonite de stangen en de kroon tijdens het stilleggen van het werk, in het gat te laten. Dit bespaart de lange tijd die er nodig is om de stangen op en af te laten.

Keuze van het water.

tés d'eau nécessaires sont peu importantes. Il est donc relativement aisé d'y amener l'eau d'appoint.

L'eau convenant le mieux sera de préférence basique, tout au plus neutre et dépourvue de chlorures.

Ignorant ce détail, nous en fîmes l'expérience à nos dépens au cours du forage n° 10 (tableau I dépliant). Nous utilisions alors l'eau d'exhaure filtrée, distribuée par notre réseau souterrain.

Elle titrait 2.357 mg de chlorures au litre. Cette faible quantité de chlorures ne donna lieu à aucun inconvénient durant le forage, et ce malgré la suspension du travail d'environ 2 h entre les postes.

Par contre, il y eut décantation nette de la mouture, après le chômage de week-end (2 jours) nonobstant la présence de 6 % de bentonite fraîche dans le mélange.

Cet incident nous amena à analyser et expérimenter en laboratoire 4 eaux d'origines différentes. Les résultats figurent au tableau II. L'échantillon C convenant le mieux fut définitivement choisi.

La bentonite possède une autre qualité. Elle colmate et enduit la paroi du trou.

Cette propriété peut devenir précieuse, lorsque le trou est faiblement incliné et traverse des roches déliteuses. Unissant les éclats, elle empêche tout éboulement. Elle peut même, non seulement englober toute aspérité de la paroi, mais y former des amas de bentonite et de mouture que reprend la couronne lorsqu'on la retire. En outre, cette propriété peut encore être accentuée en dépassant les 6 % de bentonite.

Il faut par contre éviter que de tels colmatages se produisent dans la chambre d'infusion.

C'est fort heureusement dans la partie terminale du trou que le mélange entre le moins longtemps en contact avec la paroi.

Il n'en reste pas moins qu'une excellente façon de procéder consiste à suspendre le forage avant que ne soit atteint l'emplacement désigné pour y fixer le bouchon autocalant. Le forage du trou n'est alors repris qu'après rinçage à l'eau claire.

Ce rinçage ne peut plus provoquer d'éboulement de paroi dans d'éventuelles zones déliteuses, lesquelles se situent le plus généralement dans la partie supérieure du trou, seule macrofissurée, dont la paroi est tout spécialement bien tapissée de bentonite.

En pratique, il nous arriva, qu'ayant rencontré la couche à traiter plus haut que prévu, nous l'avions traversée tout en utilisant la bentonite.

Dit alles geldt maar alleen als het water voor de bentonite geschikt is. Gelukkig is de hoeveelheid water, hiervoor nodig, niet groot daar de circulatie in gesloten omloop geschiedt. Het is dus gemakkelijk het bijkomend water er aan toe te voegen.

Het best geschikt is basisch water, ten hoogste neutraal water en zonder chloriden.

Daar wij dit detail niet kenden, hebben wij het beproefd tijdens de boring n° 10 (zie tabel I buiten tekst). Wij gebruikten toen het gefilterd mijnwater dat van ons ondergronds net voortkwam.

Het titreerde 2.357 mg chloriden per liter. Deze geringe hoeveelheid chloriden veroorzaakte geen enkel nadeel gedurende het boren, en dit ondanks het feit dat het werk ongeveer 2 uren tussen de posten stilgelegd werd.

Daarentegen bezonk het meel na de werkonderbreking van het week-end (2 dagen) alhoewel er 6 % verse bentonite in het mengsel aanwezig was.

Dit verschijnsel bracht ons tot het ontleden en experimenteren in het laboratorium van 4 soorten water van verschillende oorsprong. De resultaten ervan worden op tabel II weergegeven. Daar het staal C) het meest geschikt was, werd het definitief gekozen.

De bentonite heeft een andere hoedanigheid; ze stopt en bepleistert de wanden van het gat.

Deze eigenschap kan kostbaar worden, als het gat een geringe helling vertoont en door brokkelige rotsen komt. Door het aaneenlijmen van de scherven belemmert ze elke instorting. Ze kan zelfs niet alleen elke oneffenheid van de wand omvatten, maar er ook een ophoping van bentonite en boormeel vormen die door de kroon meegenomen wordt wanneer men ze uittrekt. Deze eigenschap kan nog verhoogd worden door meer dan 6 % bentonite te gebruiken.

Daarentegen moet men vermijden dat deze verstoppingen in de infusiekamer plaatsvinden.

Gelukkig komt het mengsel aan het einde van het gat het minst in aanraking met de wand. Toch blijft de schorsing van het boren, alvorens de plaats bereikt wordt, waar de zelfvastzettende stop moet gevestigd worden, een voortreffelijke werkwijze. Het boren van het gat wordt dan pas na spoeling met klaar water hernomen.

Deze spoeling kan geen instorting van de wand meer veroorzaken, in gebeurlijke brokkelige zones welke zich meestal in het bovenste gedeelte van het gat bevinden, enig gedeelte dat macrosplijtingen bevat en waarvan de wand bijzonder goed met bentonite bekleed is.

In de praktijk is het gebeurd dat wij de te behandelen laag hoger dan voorzien tegenkwamen en dat wij ze met gebruik van bentonite doorstaken.

In feite was de boring zo afgeweken dat het gat verkort werd. In een ander geval was het boormeel

TABLEAU II.

	A) eau d'exhaure réseau fond		B) eau potable réseau urbain		C) eau dite du « Laambeek »		D) eau de pluie (citernes)	
mg. de chlorures par litre d'eau	2.357 mg/litre		108 mg/litre		27 mg/litre		1 mg/litre	
P.H.	8,2		7,4		8,8		5,5	
Dureté	38°00		15°50		14°00		8°50	
Décantation	7 j.	14 j.	7 j.	6 j.	6 j.	13 j.	6 j.	13 j.
% d'eau apparue au-dessus du mélange après décan- tation	35 %	37,5 %	8,5 %	15,8 %	1,04 %	5,63 %	5,63 %	10,2 %

TABEL II.

	A Ondergronds net mijnwater		B Drinkwater intercommunaal net		C Laambeek water		D Regenwater	
mg chloriden/liter	2.357 mg/liter		108 mg/liter		27 mg/liter		1 mg/liter	
P.H.	8,2		7,4		8,8		5,5	
Hardheid	38°00		15°50		14°00		8°50	
Bezinking	7 d.	14 d.	7 d.	6 d.	6 d.	13 d.	6 d.	13 d.
% water boven het mengsel na het bezinken	35 %	37,5 %	8,5 %	15,8 %	1,04 %	5,63 %	5,63 %	10,2 %

En fait, le forage avait dévié, raccourcissant ainsi le trou. Dans un autre cas, la mouture ne put être distinguée du charbon dans le mélange de bentonite, dont la coloration tend fortement vers le blanc.

Ajoutons enfin que nous étions au début de nos expériences.

De ces considérations ressort, une fois de plus, tout l'intérêt que présentent les couronnes auto-guidantes. Dans aucun cas cependant, la présence d'un peu de bentonite sur la paroi de la chambre d'infusion ne parut offrir une résistance décelable à l'infusion.

Il semble que plusieurs raisons militent en ce sens, à savoir :

1°) La bentonite subsistant après rinçage ne se trouve qu'en très petite quantité dans la chambre d'infusion et ne colmate qu'un pourcentage acceptable de vides.

in het bentonitemengsel niet van de kolen te onderscheiden ; de kleur van dit mengsel trekt sterk op wit.

Laten wij tenslotte bijvoegen dat wij met onze proefnemingen pas begonnen waren.

Het groot belang van de zelfleidende kronen blijkt eens te meer uit deze beschouwingen. De aanwezigheid van een weinig bentonite op de wand van de infusiekamer scheen echter in geen geval een waarneembare weerstand aan de infusie te bieden.

Hiervoor bestaan er schijnbaar verschillende redenen, te weten :

1°) De bentonite die na de spoeling overblijft, bevindt zich slechts in zeer kleine hoeveelheid in de infusiekamer en stopt slechts een aannemelijk percentage leemten dicht.

2°) De hoge drukken die gebruikt worden, kunnen dit zeer fijn colloïde in de leemten doen drin-

2°) Les fortes pressions utilisées sont capables de faire pénétrer ce colloïde très ténu dans les vides encore agrandis par le gonflement de la couche.

Les grains de bentonite seraient en quelque sorte comparables aux globules blancs du sang, traversant les tissus.

Le fait que les exemples cités se rapportent à des trous plongeants ne doit pas faire conclure à l'inutilité de la bentonite pour le forage de trous montants. Celle-ci est même indispensable en faibles inclinaisons ou encore si les trous traversent des terrains fortement macrofissurés ou failleux.

2313. Accessoires de forage.

23131. Pompe de circulation.

Ainsi que nous l'avons vu, il est désormais possible, si la bentonite est utilisée rationnellement, de respecter les minima de débits d'eau exigés par les fournisseurs de couronnes de forage, sans craindre les éboulements de paroi. Il suffit que la pompe soit capable de refouler ce mélange sur la hauteur prévue qui est elle-même déterminée le plus souvent par la distance séparant les étages d'exploitation. La consistance du mélange à refouler est donc un des éléments essentiels dont il faut tenir compte ; il en est de même de la section de passage ménagée tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des barres de forage. Le forage de trous profonds exige un réalésage à 12 mm des trous de passage de la tête d'injection de la sondeuse P.IV/6.

Il ne faut toutefois pas surestimer l'importance de la consistance du mélange (> 6 % de bentonite).

Généralement, seuls les premiers bancs recoupés formant la zone macrofissurée de la galerie de départ du forage, nécessitent des pourcentages aussi élevés de bentonite.

Il est, en effet, peu probable que des forages très faiblement inclinés en rencontrent d'autres puisqu'ils sont quasi certainement forés à partir de la couche exploitée en dernier lieu vers la suivante. Dans ce cas, les hauteurs de refoulement sont toujours faibles et ne posent pas de problème de puissance de pompe.

Si, au contraire, le trou est vertical ou presque, la traversée d'anciens travaux d'exploitation n'exigera pas de forcer la concentration en bentonite, précisément à cause de cette quasi verticalité qui s'oppose aux éboulements.

Moteur de la pompe : toujours à air comprimé ; ces pompes se trouvent le plus souvent dans des endroits parcourus par de l'air vicié ou circulant à faible débit.

gen, welke trouwens door de zwelling van de laag nog vergroot worden.

De bentonitekorrels kunnen om zo te zeggen vergeleken worden met de witte bloedlichaampjes die de weefsels doorlopen.

Uit het feit dat de aangehaalde voorbeelden betrekking hebben op dalende gaten, mag niet afgeleid worden dat de bentonite onnodig is voor het boren van stijgende gaten. Ze is zelfs onmisbaar in geringe hellingen of nog indien de gaten sterk macrogespleten of breukachtige terreinen doorsteken.

2313. Hulpstukken voor de boring.

23131. Circulatiepomp.

Zoals reeds gemeld is het voortaan mogelijk, voor zover de bentonite rationeel gebruikt wordt, het minimum waterdebiet dat door de leveranciers van de boorkronen geëist wordt, in acht te nemen, zonder wandinstortingen te vrezen. Het volstaat dat de pomp dit mengsel kan teruggrijpen op de voorziene hoogte die meestal door de afstand tussen de ontginningsverdiepingen bepaald wordt. De vastheid van het mengsel is dus een der voornaamste elementen waarmede rekening moet gehouden worden ; hetzelfde geldt ook voor de dwarsdoorsnede binnen en buiten de boorstangen. Het boren van diepe gaten vereist het bijboren tot 12 mm van de gaten in de injectiekop van de boormachine P.IV/6.

Men zal het belang van de vastheid van het mengsel (> 6 % bentonite) nochtans niet moeten overschatten.

In 't algemeen zijn het alleen de eerst doorgesneden banken, welke de macrosplijtingszone van de vertregalerij der boring vormen, die zo hoge percentages bentonite vergen.

Het is inderdaad weinig waarschijnlijk dat licht hellende boorgaten er andere tegenkomen vermits ze bijna zeker van uit de laatst ontgonnen laag naar de volgende geboord worden. In dit geval zijn de hoogten van teruggrijping steeds gering en stellen ze geen probleem voor wat de kracht van de pomp betreft.

Integendeel, als het gat vertikaal of bijna vertikaal is, zal het doorsteken van oude werken geen verhoging van de bentoniteconcentratie eisen, precies omwille van deze bijna loodrechte stand die aan instortingen weerstand biedt.

Motor van de pomp : steeds met perslucht aangedreven, daar deze pompen meestal geplaatst zijn daar waar de lucht bedorven is of met klein debiet doorstroomt.

23132. *Renouvellement du mélange eau + bentonite.*

Il y est procédé, lorsque la consistance du mélange provoque une diminution sensible du débit. Avec un peu d'habitude, le foreur ne s'y trompe pas.

Il va sans dire que la quantité de mélange à renouveler augmente dans la proportion de l'allongement du trou et que la longueur forée entre deux renouvellements ne cesse elle-même d'augmenter.

23133. *Couronnes de forage.*

Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut (2311 trous « A »), les trous sont toujours avantageusement forés bien rectilignes en offrant une paroi lisse. Des aspérités gréseuses entraveraient la descente du bouchon, principalement dans les trous à faible pente.

Le forage est fait au diamètre de 80 mm. Cette dimension convient le mieux pour le calage définitif du bouchon auto-calant L.H. (75 mm), ainsi que pour sa descente, suivant toute inclinaison.

Ces trous « A » atteignant couramment 100 et 150 m de longueur, la traversée d'un banc de grès par carottage à de telles profondeurs, entraîne des pertes de temps importantes pouvant aller jusqu'à un poste entier pour la remontée d'une carotte n'excédant pas 1,50 m.

Il n'est en effet pas possible d'utiliser des barres et un carottier plus longs dans les conditions imposées : vieilles galeries déformées, direction, orientation du trou, encombrement de la galerie, etc... Le carottage est donc à éviter autant que possible.

Peu économique et exigeant quantité de manœuvres aussi délicates que fastidieuses, de par leur énervante répétition, le carottage amène le personnel à commettre des fausses manœuvres. C'est ainsi que nous eûmes à déplorer plusieurs retours de barres au fond des trous (n° 10 du tableau dépliant).

C'est pourquoi nous tendons vers des systèmes de forage permettant la traversée d'alternances de terrains tendres et très durs sans devoir carotter, c'est-à-dire en ne devant procéder au retrait des barres que pour le réaffûtage de la couronne.

« *Tricônes* » : La première solution qui se présente tout naturellement à l'esprit est le tricône tournant à 60 tours par minute (type Varel). Ce fut cependant une désillusion. L'étanchéité des chambres de roulements des molettes n'étant que très relative, la pénétration de la mouture de grès à l'intérieur eut tôt fait d'user anormalement les axes. La P.IV/6 était en fait trop légère, pour ce genre de forage. A présent que les trous « A » se pratiquent de plus en plus à partir de grandes galeries, l'usage de la P.VI/12 plus puissante, permet d'envisager une meilleure utilisation des tricônes, qui réclament une force de poussée relativement forte. Le jeu de-

23132. *Vernieuwing van het mengsel water + bentonite.*

Dit wordt gedaan als de vastheid van het mengsel een merkbare debietvermindering veroorzaakt. Met een beetje ondervinding merkt de boorder dat wel op. Het spreekt vanzelf dat de hoeveelheid mengsel welke dient vernieuwd te worden, in verhouding toeneemt met de verlenging van het gat, en dat de lengte die tussen twee vernieuwingen geboord wordt, zelf ook steeds toeneemt.

23133. *Boorkronen.*

Zoals reeds gemeld (2311, « A »-gaten) dienen de gaten rechtlijnig en met effen wand geboord te worden. Zandsteenachtige oneffenheden zouden het neerlaten van de stop verhinderen, bijzonder in gaten met geringe helling.

De boring wordt op diameter 80 mm verricht. Deze maat past best voor het definitief bevestigen van de zelfvastzettende L.H. stop (75 mm) alsook voor zijn aflaten in gelijk welke helling.

Daar deze « A »-gaten regelmatig 100 tot 150 m diepte bereiken, brengt het kernboren van een zandsteenbank of dergelijke diepte, belangrijke tijdverliezen mee. Deze kunnen 1 ganse post bedragen voor het ophalen van een kern die niet groter dan 1,50 m is.

Het is inderdaad niet mogelijk langere stangen en wortelboor in de opgedrongen voorwaarden te gebruiken : oude vervormde galerijen, richting en orientatie van het gat, opstopping in de galerijen enz... Het kernen zal dus zoveel mogelijk vermeden worden.

Weinig economisch, brengt het kernen nog het personeel er toe missingen te begaan, daar het talrijke moeilijke en saaie behandelingen vergt. Zo moesten wij verschillende malen de terugkeer van stangen onder in de gaten betreuren (n° 10 tabel I A4 en A5).

Daarom trachten wij boorsystemen te vinden welke het doorboren van afwisselend zachte of zeer harde terreinen zonder kern mogelijk maken. Hiermede zouden de stangen alleen nog voor het slijpen van de kroon uit het gat moeten getrokken worden.

Driekegelvormige boor « Tricônes » : De oplossing waaraan wij dadelijk dachten was de driekegelvormige boor (type Varel) die op 60 t/min draait. Ze gaf echter geen voldoening. Daar de dichtheid der vrije draairuimte van de kegels zeer betrekkelijk was, had het binnendringen van het zandsteenmeel de assen tamelijk snel versleten. In feite was de P.IV/6 te licht voor deze soort boring. Nu de « A »-gaten meer en meer van uit grote galerijen geboord worden, wordt het mogelijk bij middel van de sterkere P.VI/12 de driekegelvormige boor beter te gebruiken ; deze boor vergt trouwens een betrekkelijk

venu rapidement grossier mit la couronne hors service sans usure appréciable des dents littéralement arrachées.

« *Carottier à câble* » : Grâce à l'amabilité de M. Chavy, nous avons pu voir un forage en action (Lens, Pas-de-Calais), utilisant ce type de carottier (système Long-year), lequel consiste à remonter uniquement le carottier par l'intérieur du tubage porte-couronne à l'aide d'un câble muni, à son extrémité, d'une cuiller de prise. Ce système convenait parfaitement pour des trous verticaux vers le bas.

Tel quel, il ne convenait nullement pour la majorité des trous, c'est-à-dire ceux dont l'inclinaison était relativement peu importante.

« *Carottier à câble horizontal* » : Il nous est signalé que, depuis notre visite à Lens (février 1964), un type amélioré serait utilisé aux mines de Salsigne Lastours près de Carcassonne (Aude), permettant le forage même horizontal.

« *Couronnes à diamants pleines* » : Ces couronnes hémisphériques résoudraient évidemment le problème, puisqu'elles ne donnent aucune carotte. Nous procéderons à leur essai incessamment ⁽⁵⁾.

« *Couronnes type Bruwar* » : Elles sont symétriques, autoguidantes. Un premier essai donna d'assez bons résultats. Toutefois une plaquette frontale sauta au passage de grès en bancs minces. Un second essai provoqua le départ de deux plaquettes et en fit éclater d'autres. Il est peut-être prématuré de se prononcer, mais nous ne nous illusionnons pas au sujet de ces couronnes pour ce genre de travail.

23134. *Barres de forage.*

Il est évident que ces longs sondages vers le bas ne ressortissent plus à l'amateurisme. Il faut utiliser de véritables barres de forage dont les raccords sont solides et étanches, de façon à garantir un débit d'eau suffisant à la couronne. S'ils doivent être économiques, il ne faut cependant pas qu'ils risquent de se dévisser. Ils ménageront en outre une section suffisante et maximale de passage pour le mélange, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Notre choix s'est ainsi porté sur les barres Foraky (Zonhoven, Belgique) du type 60 mm × 42 avec nipples. Elles mesurent 1,50 m de longueur, de façon à pouvoir convenir en galeries de petites sections.

Il faut en effet signaler que, dans de nombreux cas, nous préférons un bout de galerie de petite section mis à notre seule disposition qu'une galerie à grande section, mais servant au transport.

⁽⁵⁾ Depuis la rédaction de cette étude, ces trépan pleins Varel-Lindquist 80 mm ont donné pleine satisfaction pour traversée d'alternances gréseuses sans carottage.

hoge drijfkracht. Het stel dat snel grof geworden was, stelde de kroon buiten dienst zonder grote slijtage van de tanden welke letterlijk losgerukt werden.

Kernbuis met kabel : Dank zij de welwillendheid van de heer Chavy, mochten wij een boring in werking zien (Lens, Pas-de-Calais) met dit type van kernbuis (systeem Long-year). Volgens dit systeem wordt de kernbuis binnen de buis waar de kroon op vast zit naar boven gebracht, bij middel van een kabel waarvan het uiteinde van een vanglepel voorzien is. Dit systeem was volkomen geschikt voor loodrecht naar onder gerichte gaten.

Als dusdanig kon het voor de meeste gaten t.t.z. deze waarvan de helling betrekkelijk gering was niet dienen.

Kernbuis met horizontale kabel : Sedert ons bezoek te Lens (februari 1964) werd ons meegedeeld dat een verbeterd type zou gebruikt worden in de mijnen van Salsigne Lastours nabij Carcassonne (Aude) dat zelfs het horizontaal boren mogelijk maakt.

Volle kronen met diamanten : Deze halfronde kronen zouden natuurlijk het probleem oplossen, vermits zij geen kern geven ⁽⁵⁾.

Kronen type Bruwar : Ze zijn symmetrisch en zelfleidend. Een eerste proef heeft tamelijk goede resultaten geleverd. Vermelden we nochtans dat een frontaal plaatje gesprongen is bij het doorsteken van een dunne laag zandsteen. Bij een tweede proef werden 2 plaatjes losgerukt en andere sprongen stuk. Het is misschien te vroeg om zich hierover uit te spreken; wij maken ons echter geen illusies over deze kronen voor dit soort werk.

23134. *Boorstangen.*

Klaarblijkelijk zijn deze lange boringen naar onder toe geen amateurswerk meer. Men moet echte boorstangen gebruiken waarvan de koppelingen zodanig sterk en dicht zijn dat zij de kroon een voldoende waterdebiet waarborgen. Alhoewel ze economisch moeten zijn, mogen ze zich nochtans niet losschroeven. Bovendien zullen ze een voldoende en maximale doorsnede hebben voor het doorvloeien van het mengsel, zowel buiten- als binnenkant.

Wij hebben de stangen Foraky (Zonhoven, België) type 60 mm × 42 met nipples gekozen. Ze zijn 1,50 m lang en kunnen dus in galerijen met kleine doorsnede gebruikt worden.

Vermelden wij inderdaad dat wij in talrijke gevallen een stuk galerij met kleine doorsnede verkiezen dat uitsluitend ter onze beschikking staat boven een galerij met grote doorsnede die ook voor vervoer dient.

⁽⁵⁾ Deze volle kronen Varel-Lindquist 80 mm hebben algehele voldoening gegeven om afwisselende zandsteenlagen zonder kernboor door te steken.

23135. *Foreuse.*

Nous utilisons la sondeuse Turmag P.IV/6 Nüsse et Gräfer, légère, de faible encombrement et de démontage facile. Elle convient aux conditions susdites. Toutefois nous achetons séparément l'arbre de forêt brut (repère 81 du catalogue), que nous adaptons au filet des barres de forage Foraky sans devoir placer un raccord spécial, dont la fixation réclamerait trop de place.

Toujours dans le but d'éviter les fausses manœuvres dangereuses qu'entraînerait le poids important des barres, nous actionnons la clef d'accouplement (repère 4 du catalogue) au moyen d'un contre-cylindre à air comprimé qui supprime la manœuvre du levier à main.

De même, les remontée et descente des barres, trop lentes pour de telles profondeurs, ont été accélérées en utilisant un treuil de manœuvre, qui remplace le treuil d'avancement de la sondeuse, uniquement durant ces phases spéciales du travail.

23136. *Profil expérimental en trou montant.*

Les déviations dans le plan vertical sont particulièrement préjudiciables en trous montants. Elles sont plus importantes encore si leur inclinaison est faible et le terrain fortement macrofissuré. En effet, si le seul risque encouru en trou plongeant est de rapprocher la recoupe de la couche (plus tôt que prévu), il en va tout autrement en trous légèrement montants pour lesquels ces incurvations vers le bas, entraînées par le poids des barres de forage non guidées et le jeu existant entre leur diamètre extérieur et celui du trou, peuvent être telles qu'elles rendent impossible toute recoupe de la couche. Il arriva que nous ne nous en soyons aperçu qu'après forage inutile d'un trou long de 145 m pour lequel la recoupe avait été prévue à 110 m.

Cette opération coûte cher en temps, donc en argent, puisque tout est à recommencer et que d'autres tâtonnements sont à craindre. C'est pourquoi nous procédons désormais comme suit.

Nous mesurons tout simplement la hauteur manométrique de l'eau emplissant le train de barres de forage, la couronne étant maintenue au fond du trou.

Cette hauteur manométrique est en effet représentative de la cote maximale atteinte par le trou au-dessus de sa base. Il suffit de répéter cette mesure, par exemple tous les 10 mètres de forage, pour pouvoir tracer le profil vertical du trou.

Dans ce but un manomètre basse pression est monté en dérivation à la base du trou de barres. Il est protégé par un robinet maintenu fermé durant

23135. *Boormachine.*

Wij gebruiken de boormachine Turmag P.IV/6 Nüsse-Gräfer; ze is licht, neemt weinig plaats in en kan gemakkelijk uit elkaar genomen worden. Ze beantwoordt aan de hogervermelde voorwaarden. Toch kopen wij de brute voorspil afzonderlijk (merkteken 81 van de catalogus), die wij aan de draad van de boorstangen Foraky zonder bijzondere koppeling aanpassen; deze laatste zou inderdaad te veel plaats innemen.

Steeds met de bedoeling slechte en gevaarlijke behandelingen te vermijden, die door het groot gewicht van de stangen zouden kunnen veroorzaakt worden, brengen wij de koppelingssleutel (merkteken 4 van de catalogus) in beweging bij middel van een tegencilinder met perslucht, die de behandeling van de handhefboom uitschakelt.

Het op- en neerlaten van de stangen dat te langzaam ging voor dergelijke diepten, werd ook versneld bij middel van een rangeerlier welke de lier van de boormachine slechts in deze bijzondere fasen van het werk vervangt.

23136. *Experimenteel profiel van stijgende gaten.*

De afwijkingen in vertikaal vlak zijn bijzonder nadelig in stijgende gaten. Ze zijn nog belangrijker als hun helling gering is en als de macrosplijtingen van het terrein groot zijn. Inderdaad indien het enig risico dat bij dalend gat opgelopen wordt, de doorbraak (vroeger dan voorzien) dichterbij de laag brengt, is het helemaal anders bij licht hellende gaten. Hier kunnen deze krommingen naar onder, welke door het gewicht van de niet geleide boorstangen en door de speling tussen hun buitendiameter en deze van het gat veroorzaakt worden, van die aard zijn dat ze de doorbraak van de laag onmogelijk maken. Het is reeds gebeurd dat wij het slechts bemerkten nadat een gat van 145 m lang onnodig geboord werd, voor hetwelk de doorbraak op 110 m voorzien was.

Deze operatie kost veel tijd, dus ook veel geld, vermits alles opnieuw moet gedaan worden en vermits ook andere betastingen te vrezen zijn. Daarom gaan wij voortaan als volgt te werk.

We meten gewoonweg de manometrische hoogte van het water dat het stel boorstangen vult, terwijl de boor op de bodem van het gat blijft.

Deze manometrische hoogte vertegenwoordigt inderdaad de grootste diepte van het gat boven zijn basis. Het volstaat deze meting b.v. elke 10 m boring opnieuw te doen, om het vertikaal profiel van het gat te kunnen tekenen.

Te dien einde wordt er een manometer voor lage druk in afleiding aan de basis van het stangengat geplaatst. Hij wordt door een kraan beschermd, die tijdens het boren gesloten blijft om te beletten dat het boormeel en de bentonite hem zouden overwel-

le forage de façon à éviter que moutures et bentonite ne l'envahissent. L'adjonction d'une membrane d'isolement est tout indiquée.

Pour mesurer la hauteur manométrique, il suffit de suspendre le forage durant les quelques minutes nécessaires pour raccorder les barres au réseau d'eau d'incendie, d'y admettre l'eau jusqu'à ce qu'elle ressorte du trou, ce qui assure le remplissage complet du train de barres supposé étanche. Cette étanchéité est garantie si l'on utilise un matériel de forage authentique.

Le profil du trou déduit de ces mesures permet ainsi d'abandonner au plus tôt tout forage dont l'inutilité est avérée.

A condition qu'elle tienne compte des différents facteurs intervenant (pentes, nature de la roche, etc...), une collection de profils permettrait, par interpolation, de déduire l'angle de correction à apporter à l'inclinaison du forage avant de l'entreprendre.

232. Rinçage des trous « A » avant le placement du bouchon autocalant.

Il s'impose tout spécialement pour les trous descendants. Nous en avons montré la nécessité au chapitre 2312. Il ne faut pas craindre de le faire copieux. Il se fait à l'eau fraîche utilisée pour le forage, parfois un poste durant. Nous avons, en effet, signalé que la bentonite utilisée lors du forage le permet en s'opposant à tout éboulement de paroi.

233. Préparation de la prétéléinfusion.

2331. Historique des erreurs commises.

De juin 1958 à février 1963 : les trous « A » étaient préparés comme suit.

Ils étaient d'abord forés jusqu'à hauteur de l'entrée prévue de la chambre d'infusion à établir. Un tubage à 3" y était introduit jusqu'à quelques centimètres du fond du trou. Du ciment était alors poussé par l'intérieur au moyen d'une pompe à ciment, jusqu'à ce que le mélange ressorte entre tubage et paroi. Après prise suffisante mais incomplète, on reforait à l'intérieur du tubage sur toute sa longueur, au diamètre de 65 mm.

L'étanchéité du tubage était alors contrôlée à la pression de 100 kg/cm², avant de poursuivre le forage en charbon. Nous nous sommes très vite aperçu qu'avec les pressions utilisées, relativement hautes, il était impossible de garantir l'absence de fuite en cours de route à cause de l'existence de poches non cimentées, par exemple en regard de grès perméa-

digen. De l'adjonction van een isoleermembraan is hier aangewezen.

Om de manometrische hoogte te meten dient het boren enige minuten geschorst om de stangen aan het waternet (brand) aan te koppelen en er water te doen inkomen tot als het buiten het gat loopt, wat de volledige vulling van de verondersteld waterdichte stangen verzekert. Deze waterdichtheid is gewaarborgd indien men oorspronkelijk boormateriaal gebruikt.

Het profiel van het gat dat uit deze metingen afgeleid wordt, laat alzo toe van elke onnodige boring af te zien.

Op voorwaarde dat ze met de verschillende bijkomende factoren rekening houdt (hellingen, terreingesteldheid, enz.) kan een reeks profielen, bij interpolatie aanleiding geven tot de kennis van de verbetering die aan de helling van de boring moet aangebracht worden alvorens deze boring aan te vangen.

232. Spoeling der « A »-gaten voor het plaatsen van de zelfvastzettende stop.

Ze is bijzonder voor afdalende gaten aangewezen. Haar noodzakelijkheid werd in hoofdstuk 2312 aangegeven. Deze spoeling mag vrij overvloedig geschieden. Ze wordt verricht met fris water dat ook voor de boring gebruikt wordt, soms gedurende een ganse post. Wij hebben er inderdaad op gewezen dat de bentonite die tijdens het boren gebruikt wordt, dit toelaat, gezien ze de instorting van de wand belet.

233. Voorbereiding van de preteleinfusie.

2331. Historiek van de begane vergissingen.

Van juni 1958 af tot februari 1963 werden de « A »-gaten als volgt voorbereid :

Eerst werden ze geboord tot op de hoogte die voor de infusiekamer voorzien was. Een verbuizing van 3" werd er in gestoken tot op enkele centimeters van de bodem van het gat. Dan werd er met een cementpomp cement binnen ingedreven, tot als het mengsel tussen de verbuizing en de wand uitkwam. Na voldoende doch onvolledige harding werd er binnen de verbuizing en op de ganse lengte op diameter 65 mm bijgeboord.

Alvorens verder in de kolen te boren werd dan de dichtheid van de buizen onder 100 kg/cm² druk nagezien. Zeer vroeg hebben we opgemerkt dat met de betrekkelijk hoge drukken die gebruikt werden, het onmogelijk was te waarborgen dat er onderweg geen lek zou ontstaan, dit ter oorzaak van niet gecementeerde zakken, b.v. tegenover doordringbare zandsteen. Daaruit volgden onverwachte belastingen in de naburige galerijen ofwel eenvoudige doch ongewenste afwateringen.

bles. Il en résultait des mises en charge inattendues dans les galeries voisines ou bien des simples écoulements d'eau fort indésirables.

De février 1963 à mars 1963 : aux tubages scellés, nous substituâmes les sondes Hauhinco (3 m). La sonde était descendue au bout d'un flexible pour haute pression jusqu'à l'endroit prévu pour son gonflement.

La partie terminale du trou était seule forée au diamètre de 44 mm qu'exigeait la sonde. Cette partie s'étendait sur une longueur égale à celle de la chambre d'infusion plus 3,50 m. C'était exactement le procédé utilisé lors des téléinfusions à grande profondeur à partir du front des tailles. Il va sans dire que cette descente de sonde eut été beaucoup moins aisée en trou faiblement incliné ou en trou montant.

Dans ce cas, il eut été nécessaire de la pousser au moyen d'un tubage à l'intérieur duquel se fut trouvé le flexible ; flexible parfois très long, obligatoirement d'une seule venue ou à raccords spéciaux.

De cette façon, et pour autant que l'étanchéité autour de la sonde soit assurée, ce qui était fort probable vu le diamètre adéquat pratiqué, et pour autant que les bancs en contact soient eux-mêmes imperméables, il était possible d'affirmer que l'eau infusée l'était seulement dans la couche traitée. Fort malencontreusement, toute réhydratation des schistes ou accumulation de bentonite colloïdale à l'endroit de fixation de la sonde en affaiblissait l'adhérence.

Toutefois la simple suspension de la prétéléinfusion n'entraînait pas l'expulsion de la sonde, munie d'ailleurs d'un clapet de retenue à l'arrière, à condition que la fermeture de la vanne d'adduction placée sur le refoulement de la pompe, ait lieu avant la mise à l'arrêt de la pompe.

Au contraire, tout arrêt intempestif de la pompe, en supprimant cette manœuvre, provoquait inmanquablement l'expulsion et la destruction de la sonde et du flexible pour haute pression. Bien plus, il était désormais impossible d'y fixer encore une sonde quelconque. Le trou était irrémédiablement condamné.

Nous estimons que seule une réhydratation suffisante des schistes de paroi peut expliquer cet échec, même si elle ne s'est accomplie que sur une très faible épaisseur. La glaise formée agit sur la sonde d'infusion comme elle l'eut fait sur des chaussures à semelles de crêpe.

Toutefois cette explication est insuffisante en ce qui concerne l'expulsion initiale, dont les journées d'infusion qui l'ont précédée démontrent que la

Van februari 1963 af tot maart 1963 hebben wij de gemetselde buizen door de boren Hauhinco (3 m) vervangen. Deze boor werd aan het einde van een hoge druk-slang neergelaten tot op de plaats die voor haar opzwellung voorzien was.

Alleen het laatste gedeelte van het gat was op diameter 44 mm geboord, hetgeen nodig was voor de inspuitkop. Dit gedeelte zou zich over dezelfde lengte als deze van de infusiekamer uitstrekken, plus 3,50 m. Dit was precies dezelfde werkwijze als deze voor de teleinfusie op grote afstand van uit het pijlerfront. Het spreekt van zelf dat het neerlaten van de inspuitkop veel moeilijker zou geweest zijn in licht hellende of in stijgende gaten.

In dit geval zou het noodzakelijk geweest zijn de inspuitkop voort te duwen met een buis waarin de slang geplaatst was (soms zeer lange slang, noodzakelijk uit één stuk of met bijzondere verbindingsstukken).

Op deze wijze was het mogelijk te beweren dat het water alleen in de behandelde laag ingespoten was, op voorwaarde dat de dichtheid rondom de inspuitkop verzekerd was (wat heel waarschijnlijk het geval was gezien de aangepaste diameter) en dat ook de aanrakende banken ondoordringbaar waren. Elke wederbevochtiging van de stenen of opeenhoping van colloïdale bentonite op de plaats waar de inspuitkop moest gevestigd worden, verminderde ongelukkiglijk de adhesie ervan.

De eenvoudige onderbreking van de preteleinfusie bracht nochtans de verdrijving van de inspuitkop (welke trouwens van een keerklep voorzien was) niet met zich mee, op voorwaarde dat de toevoerschuij die op de terugslag van de pomp geplaatst was, gesloten werd vóór de pomp in stilstand gebracht werd.

Daarentegen veroorzaakte elke buitentijdige stop van de pomp die de toevoerschuij open laat onvermijdelijk de verdrijving en de vernieling van de inspuitkop en van de hoge druk-slang. Verder werd het onmogelijk er nog gelijk welke boor aan te bevestigen. Het gat was onherstelbaar geworden.

Wij denken dat alleen de rehydratatie van de wandstenen deze mislukking kan verklaren, zelfs als ze maar op een geringe dikte geschiedde. De klei werkt op de inspuitkop in zoals op schoenen met crêpezolen.

Deze verklaring is nochtans onvoldoende voor wat de eerste verdrijving betreft ; de inspuitingen tijdens de voorafgaande dagen bewijzen dat de rehydratatie nog van geen tel was. De toestand werd echter omgekeerd door een ontijdige en plotse daling van de druk van de inspuitkop die aan het springen van een slang te wijten was. Inderdaad

réhydratation était encore négligeable. Il a fallu une chute intempestive et brusque de la pression d'alimentation de la sonde, due à la crevaison d'un flexible, pour renverser la situation. En effet, alors que pendant la téléinfusion la perte de charge dans la sonde crée une pression supérieure en amont assurant son gonflement, c'est l'inverse qui se produit après crevaison du flexible : instantanément la pression résiduelle devient supérieure à la pression en amont, ce qui a pour résultat d'expulser la sonde avec une force considérable (1.100 kg pour une sonde de 44 mm et une pression résiduelle de 75 kg/cm²).

Il est facile d'imaginer le danger que peut présenter un tel canon pour le personnel qui se trouverait éventuellement en face du trou. Aussi avons-nous essayé d'y remédier comme suit.

De mars 1963 à septembre 1963 : le flexible pour haute pression fut remplacé par un train de tuyaux de 3/4" muni à sa sortie du trou, donc en tête, de 2 carcans situés de part et d'autre d'une double pièce de bois fortement assurée.

Un certain jeu est ménagé entre les carcans et la pièce de bois. De cette façon, le train de 3/4" peut se déplacer des quelques centimètres nécessaires au gonflement de la sonde, mais ne peut être expulsé. Si ce système évita le pire, lorsque la prise d'air comprimé de la pompe fut arrachée à la suite d'une fausse manœuvre, il n'empêcha pourtant pas la sonde et le train de se recroqueviller dans le trou, ce qui les rendit inutilisables. Les carcans avaient tenu le coup, mais il fut désormais impossible d'y faire encore adhérer une autre sonde, car le temps nécessaire par la réparation avait de nouveau permis une réhydratation suffisante des schistes.

Pour autant que la partie du trou destinée à recevoir la sonde ait été régulièrement forée à 44 mm (maximum toléré par les têtes d'infusion de 42 mm) et que la paroi n'ait pas eu le temps de se réhydrater, il faut en déduire que la fermeture de la vanne, *pompe en marche*, ne provoque pas le décollement de la sonde adhérent à la paroi.

C'est qu'en effet l'équilibre initial des pressions amont et aval ne se rompt alors que pour maintenir la pression aval inférieure à la pression amont et ce durant toute la phase I (voir courbe des pressions résiduelles).

Etant donné que les prétéléinfusions ont lieu sans surveillance et que des arrêts intempestifs sont toujours à craindre, le système de prétéléinfusion par sondes est à rejeter.

C'est pourquoi :

à partir de septembre 1963 : nous avons uniquement utilisé le bouchon auto-calant L.H., qui n'a encore donné lieu à aucun accident de cette espèce.

terwijl de ontlasting in de inspuitkop tijdens de teleinfusie een hogere druk opwaarts scheidt welke haar opzwellingsverzekert, gebeurt het omgekeerde na het springen van een slang : ogenblikkelijk wordt de overblijvende druk hoger dan de druk opwaarts, wat als gevolg heeft de inspuitkop met geweldige kracht te verdrijven (1.100 kg voor inspuitkop van 44 mm en een overblijvende druk van 75 kg/cm²).

Men kan zich gemakkelijk het gevaar inbeelden van een dergelijk canon voor het personeel dat zich eventueel tegenover het gat zou bevinden. Wij hebben derhalve getracht dit als volgt te verhelpen.

Van maart 1963 tot september 1963 werd de slang voor hoge druk vervangen door een stel buizen van 3/4", voorzien aan de uitgang van het gat, dus aan hun kop, van twee beugels die aan weerskanten geplaatst waren van een dubbel houtstuk dat stevig bevestigd was.

Tussen de beugels en het houtstuk was een zekere spelruimte gelaten. Op deze wijze kan het stel van 3/4", zich zoveel centimeters verplaatsen als voor de opzwellings van de inspuitkop noodzakelijk is, maar hij kan niet verdreven worden. Indien dit systeem het ergste kon vermijden, wanneer de persluchtkoppeling van de pomp uitgerukt werd ingevolge een slechte behandeling, kon het nochtans niet beletten dat de inspuitkop en het stel in het gat ineenschrompelden waardoor zij onbruikbaar werden. De beugels hadden weerstaan, maar het was voortaan onmogelijk er nog een andere inspuitkop te vestigen, want de tijd die voor de herstelling nodig was, had opnieuw een voldoende rehydratie van de stenen toegelaten.

Op voorwaarde dat het gedeelte van het gat bestemd om de inspuitkop te bevatten, regelmatig op 44 mm geboord werd (maximum toegelaten voor de boren van 42 mm), en dat de wand geen rehydratie onderging, veroorzaakt de sluiting van de schuif, *met de pomp in werking*, geen losgaan van de inspuitkop tegen de wand.

Immers het oorspronkelijk evenwicht van de drukken opwaarts en afwaarts wordt dan slechts gebroken om tijdens de fase I de druk afwaarts lager te behouden dan de druk opwaarts (zie curve der overblijvende drukken).

Daar de preteleinfusies zonder toezicht geschieden, en daar ontijdige halten steeds te vrezen zijn, is het systeem van preteleinfusie met inspuitkoppen af te raden.

Daarom hebben wij dan ook vanaf september 1963 uitsluitend de zelfvastzettende stop L.H. gebruikt, welke tot nog toe geen dergelijk ongeval veroorzaakt heeft.

2332. Le bouchon auto-calant L. H.

23321. *L'ensemble cône de calage - bouchon*. (fig. 15) ; en vente aux Ateliers de la Sté. An. « Foraky » à Zonhoven (Belgique).

Tel qu'il est breveté, le bouchon auto-calant L.H. évite non seulement les inconvénients des systèmes précités, mais présente de sérieux avantages supplémentaires.

Étanchéité : C'est en principe un cône creux de forme et de dimensions étudiées dont la pénétration par la base, à l'intérieur d'un bouchon creux en caoutchouc, provoque l'extension circulaire de celui-ci. Cette extension garantit l'étanchéité parfaite aux plus hautes pressions atteintes par les pompes Hauhinco T.P. 300, que nous utilisons : soit 280 kg/cm².

Ainsi que nous l'avons dit, cette pression est amplement suffisante. Il est remarquable qu'une fois ce système calé à une pression donnée, il l'est définitivement, ceci à l'inverse d'une sonde.

Toute réhydratation ultérieure des schistes de paroi est ainsi évitée. La poussée du bouchon contre la paroi est donc proportionnelle à la pression maximale ayant régné dans la chambre d'infusion. C'est pour ce faire que le cône s'introduit dans le bouchon par l'aval.

Adhérence : Malgré l'adhérence contre la paroi ainsi obtenue, il nous parut prudent, et l'expérience en prouva la nécessité, de garantir le maintien en place du bouchon par un moyen supplémentaire. Ce rôle est rempli par un train de tuyaux de 2" de diamètre, dit de « fixation », s'appuyant du côté amont du bouchon par l'intermédiaire d'une embase conçue à cet effet.

Ce train sert d'ailleurs également à pousser le dispositif jusqu'à l'endroit qui lui est assigné dans le trou. A cet effet, l'embase est collée au bouchon. Quelques vis-à-bois renforcent cette union. Il y a ainsi garantie qu'au cours de la descente, le bouchon ne tombe pas sur le cône, ce qui le calerait intempestivement.

Cette union n'empêche cependant pas la récupération du train de 2" après traitement du panneau. Il suffit d'arracher l'embase par simple traction sur le train de 2" ; le bouchon reste définitivement calé et abandonné sur place. Libre et ouvert en tête du trou, le bouchon y est solidement ancré (calé) avant sa mise en pression.

A la base du cône se trouve une soupape de retenue (à bille) fonctionnant sous l'action de la pression résiduelle et empêchant le retour de l'eau.

Les dimensions de ce dispositif sont telles qu'aucune réduction de section ne se présente sur le parcours de l'eau dans le sens correspondant à la pré-téléinfusion.

Pour empêcher que le cône ne tombe et ne se coince dans l'ovalisation, qui se forme immanqua-

2332. De zelfvastzettende stop L. H.

23321. Het geheel vastzettende kegel-stop (fig. 15), te koop bij de werkhuizen N.V. Foraky te Zonhoven (België).

De gepatenteerde stop L.H. schakelt niet alleen de nadelen van de bovenvermelde systemen uit, maar biedt ook merkbare bijkomende voordelen.

Dichtheid : Hij bestaat in principe uit een holle kegel waarvan de vorm en de afmetingen bestudeerd werden. Het binnendringen langs de basis, in een holle gummistop, veroorzaakt de cirkelvormige rekking van de kegel. Deze rekking waarborgt de volmaakte dichtheid onder de hoogste druk van de pompen Hauhinco TP 300 die wij gebruiken, hetzij 280 kg/cm².

Wij hebben reeds gemeld dat deze druk ruim voldoende was. Merkwaardig is dat wanneer het systeem vastzit onder een gegeven druk, het ook definitief is, dit in tegenstelling met de inspuitskop.

Zo wordt elke latere rehydratatie van de wandstenen vermeden. De drukking van de stop tegen de wand is dus evenredig met de maximale druk die er in de infusiekamer was. Daarom wordt de kegel afwaarts in de stop geplaatst.

Vastheid : Ondanks de aldus bekomen vasthechting tegen de wand vonden wij het voorzichtig (en dit werd proefondervindelijk bevestigd) het ter plaatse blijven van de stop door een bijkomend middel te waarborgen. Dit wordt verwezenlijkt door een stel buizen van 2" diameter, de zogenaamde bevestigingsbuizen, welke op de opwaartse kant van de stop steunen, bij middel van een daartoe bestemde grondplaat.

Dit stel dient trouwens ook om de inrichting tot op de voor haar bestemde plaats in het gat te duwen. Te dien einde is de grondplaat op de stop geplakt. Enige houtschroeven verstevigen deze verbinding. Zo is men ervan verzekerd dat de stop tijdens het neerlaten niet op de kegel zal vallen ; dit zou de stop inderdaad ontijdig vastzetten.

Deze verbinding belet immers niet de recuperatie van het buizenstel van 2", na behandeling van het paneel. Het volstaat de grondplaat door eenvoudige tractie op het stel van 2" los te rukken ; de stop zit dan definitief vast en wordt ter plaatse gelaten. Vrij en open aan de ingang van het gat, wordt de stop er stevig in verankerd (vastgezet) alvorens hij onder druk gezet wordt.

Aan de basis van de kegel bevindt zich een balkeerklep welke door de overblijvende druk in werking gebracht wordt en het terugvloeien van het water belet.

De afmetingen hiervan zijn zodanig uitgerekend dat er op het traject van het water geen sectievermindering bestaat in de richting die met de preteleinfusie overeenstemt.

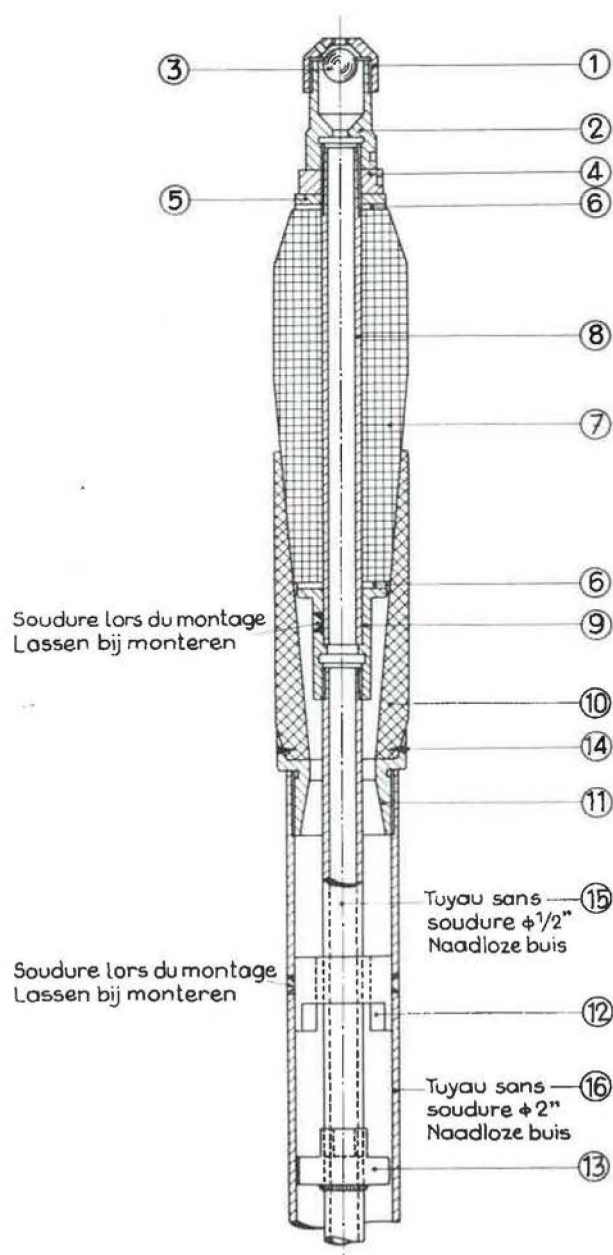


Fig. 15.

Bouchon auto-calant L.H.
Zelfvastzettende stop L.H.

1. capsule de la soupape de retenue: kapsel van de keerklep — 2. cage de la soupape de retenue: keerkleplager — 3. bille faisant soupape: kogelklep — 4. bague de serrage: sluitring — 5. rondelle: ring — 6. rondelle en caoutchouc: gummiring — 7. cône de calage: vastzettende kegel — 8. tube 1/2" résistant à 200 kg/cm²: buis 1/2" (200 kg/cm²) — 9. embase du cône: grondplaat van de kegel — 10. bouchon creux en caoutchouc: holle gummistop — 11. embase du bouchon: grondplaat van de stop — 12. plateau denté soudé au tube de 1/2": getande plaat gelast met buis van 1/2" — 13. plateau soudé (tube 1/2"): gelaste plaat (buis 1/2") — 14. vis d'attache: klemschroef

blement vers le bas par le poids des barres de forage et leur rotation en trou faiblement incliné, le cône est tourné dans une matière de densité quasi égale à celle de l'eau.

Om te beletten dat de kegel valt en zich vastzet in de ovalisatie die onvermijdelijk naar onder gevormd wordt door het gewicht der boorstangen en hun draaiing in licht hellende gaten, wordt hij gedraaid in een stof waarvan de densiteit bijna gelijk is aan deze van het water.

Bovendien is zijn afwaarts uiteinde (kamerkant) ook kegelvormig. Daarentegen is hij cilindervormig in zijn middenste gedeelte en is zijn diameter 3 mm groter dan deze van de stop. Op deze wijze verzekert hij de geleiding van het geheel tijdens de ganse daling.

Aan de opwaartse kant is de kegel aan de toevoerbuizen hoge druk gekoppeld bij middel van een stuk waarvan de draad links is. Al de andere koppelingen van deze verbuizing van 1/2" diameter hebben de draad rechts.

Dit stel van 1/2" is concentrisch en bevindt zich binnen het genoemde stel van 2".

De onderste elementen, zowel van het stel van 1/2" als van 2" dragen elk een plaat die buiten het stel van 1/2" en binnen het stel van 2" gelast is, waarvan het eerste eenvoudig rust op het tweede. Op deze wijze verzekeren ze de gelijktijdigheid van de beweging der twee stellen gedurende het neerlaten van het geheel.

Wanneer ze in contact komen, grijpen de 2 platen in elkander door middel van een tandwerk, om de recuperatie van de 2 stellen (2" en 1/2") na de preteleinfusie mogelijk te maken.

Te dien einde wordt de verbuizing van 2" lichtjes naar rechts gedraaid; hiermede wordt het eindelement van het stel van 1/2" in dezelfde richting meegesleept, en bevrijdt zich alzo van de kegel, waaraan het met linkse draad vastgehecht was.

Het tandwerk dient hier als tangen die zeer dicht bij de kegelkoppeling werken.

Deze nieuwigheid bleek noodzakelijk tijdens de recuperatie van stellen in geval van diepe A-gaten. Inderdaad, een draaiing naar rechts aan het hoofd van het stel van 1/2" maakte het van de kegel niet los.

Op deze afstand bestond er alleen wringing. Van daar de noodzakelijkheid het met de basis vast te grijpen.

Men ziet dus dat er voor moet gezorgd worden dat de stellen tijdens de daling niet draaien. Dit biedt geen moeilijkheid indien men op maat gemaakte merktekens gebruikt.

De stand van de platen die op de uiteinden van de stellen van 1/2" en 2" gelast zijn, verzekert een speling van enkele centimeters tussen kegel en stop tijdens de ganse afdaling. Deze speling is derwijze noch te klein noch te groot. Ze is voldoende om elke voortijdige verankering van de kegel in de stop te vermijden, hetgeen tijdens de afdaling een ramp zou zijn. Indien ze te groot was, zou ze een te grote

De plus, son extrémité aval (côté chambre) est également conique. Par contre, il est cylindrique dans sa partie médiane et son diamètre est supérieur de 3 mm à celui du bouchon. De cette façon, il assure le guidage de l'ensemble durant toute la descente.

Côté amont, le cône est raccordé à la tuyauterie adductrice haute pression, au moyen d'une pièce dont le filetage est à gauche. Tous les autres raccords de cette tuyauterie de 1/2" de diamètre portent filet à droite.

Ce train de 1/2" est concentrique et à l'intérieur du train de 2" précité.

Les éléments inférieurs tant du train de 1/2" que de celui de 2" portent chacun un plateau soudé extérieurement au train de 1/2" et intérieurement au train de 2", le premier se posant simplement sur le second. Ils assurent ainsi la simultanéité du mouvement des 2 trains durant la descente de l'ensemble. Lorsqu'ils viennent en contact, ces 2 plateaux engrenent par une sorte de denture, de façon à permettre la récupération des 2 trains (2" et 1/2") quand la prétéléinfusion est terminée.

Pour ce faire, une légère rotation opérée dans le sens des aiguilles d'une montre, avec la tuyauterie de 2", entraîne dans le même sens l'élément terminal du train de 1/2", qui se libère ainsi du cône auquel il était fixé par le filetage à gauche.

L'indentation sert en quelque sorte de pinces opérant très près du raccord du cône.

Cette innovation s'avéra nécessaire au cours de la récupération des trains dans le cas de longs trous A. En effet, une rotation (sens droit) opérée en tête du train de 1/2" ne le désolidarisait pas du cône.

A cette distance, il y avait uniquement torsion. D'où la nécessité de le saisir à la base.

Comme on le voit, il faut veiller à ce que les trains ne tournent pas au cours de la descente, ce qui ne présente aucune difficulté si l'on utilise des repères faits à mesure.

La position des plateaux, soudés sur les éléments terminaux inférieurs des trains de 1/2" et 2", est telle qu'elle assure un jeu de quelques centimètres entre cône et bouchon durant toute la descente. De cette façon, ce jeu n'est ni trop petit ni trop grand. Il est suffisant pour éviter tout calage prématuré du cône dans le bouchon, ce qui, au cours de la descente, constituerait un désastre. Trop grand, il risquerait de provoquer un frottement trop important du bouchon contre la paroi, ce qui, en cas de trous peu inclinés, produirait le rebroussement et le calage du bouchon de façon non moins désastreuse.

Aussi le bord aval du bouchon possède-t-il une forme s'opposant à ces rebroussements.

Tel que cet ensemble est actuellement réalisé, il répond aux conditions les moins bonnes rencontrées

wrijving van de stop tegen de wand teweegbrengen, wat in geval van gaten met geringe helling het even erge omkrullen en vastzetten van de stop zou veroorzaken. Daarom werd aan de afwaartse kant van de stop een vorm gegeven die dit omkrullen belet. Zoals dit geheel thans is opgevat, is het helemaal bestand tegen de slechtste voorwaarden die wij gedurende onze experimenten zijn tegengekomen en biedt het geen moeilijkheden.

De zelfvastzettende stop biedt dus, in vergelijking met de inspuitskop het voordeel van zich nooit los te maken, wat voorzeker belangrijk is, maar daarbuiten veroorzaakt hij ook geen bijzonder belastingsverlies⁽⁶⁾.

23522. *Buizen.*

Algemene opmerking: Om de elementen gemakkelijk in het gat te krijgen, meten ze allen 1,50 m lang, en de moffen zijn allen afgeschuind.

⁽⁶⁾ Sinds het opstellen van deze studie werd de zelfvastzettende stop op beslissende wijze verbeterd. Het geheel kegel-stop werd omgekeerd mits kleine wijzigingen welke de voornaamste principes geenszins veranderen.

Op deze wijze moet er geen omkrulling van de gummirand van de stop gevreesd worden als het apparaat ter plaatse gebracht wordt, want deze dunne rand is ditmaal opwaarts gericht.

Schijnbaar kan men deze werkwijze verwijten dat een te grote wrijving van de stop tegen de wand de vroegtijdige verankering van het geheel zou kunnen vergemakkelijken, tijdens het neerlaten in naar onder hellende gaten.

In feite gebeurt dit praktisch niet. Moest het toch voorvallen dan volstaat het met de hamer op de kop van het buizenstel van 1/2" te slaan om de situatie aanstonds te normaliseren. Immers het buitentijdig verankeren is alleen denkbaar indien het buizenstel van 2" tegengehouden wordt, dus indien de afdaling spontaan is (sterke hellingen naar beneden). Welnu, het gebeurt juist dat alleen de gaten met geringe helling dergelijke ontijdige weerstanden bieden.

Het verhelpen aan de invloed van het resonantie-verschijnsel tussen stangen en kroon, op de cilindrische vorm van het gat.

Niettegenstaande de voorzorgsmaatregelen genomen om een A-gat met een symetrische kroon van 80 mm te boren, is het meermaals gebeurd dat het inbrengen van de stop van 75 mm, verder dan een zeker punt, onmogelijk werd.

Om de zelfvastzettende stop niet te vernielen, hebben wij een kaliber met dezelfde afmetingen ingebracht die telkens op dezelfde plaats ging stoten.

Wij hebben daaruit afgeleid dat alhoewel het gat cirkelvormig was, het niet cilindrisch was, alvast niet op deze plaats.

Om het gat niet te vernielen gebruikten wij een eenvoudige kernboor van 76 mm uitgerust met een overeenkomende diamantkroon. Met verrassing hebben we vastgesteld dat ze slechts 0,30 m moest doorboren, waarna ze tot op de bodem van het gat kon vooruitgaan zonder verdere weerstand.

Om deze tegenslag te vermijden volstaat het dus, na boring van het gat op 80 mm over de ganse lengte, er een kernboor met kroon van 76 mm te laten doorgaan, dit ten einde elke plaatselijke gelijkaardige deviatie te ontdekken en te verminderen.

Verklaring van het verschijnsel.

Het systeem stangen-kroon is een resonantie-systeem eigen aan het gebruikt materiaal. Op een kritische diepte die met 'n bepaalde rotatiesnelheid van de stangen overeenstemt, doet er zich een deviatie voor of een misvorming (30 cm lang in voornoemd geval) waarna de kroon opnieuw haar normale weg volgt. Deze gans plaatselijke deviatie is tevens een overkomelijke hindernis voor het buizenstel van 2" en van 1/2" alsook voor de zelfvastzettende stop die absoluut niet mag draaien.

au cours de nos multiples expériences et ne donne lieu à aucune difficulté.

Ainsi qu'on le voit, non seulement le bouchon auto-calant présente sur la sonde l'avantage de ne jamais se décaler, ce qui certes est important, mais en outre, il n'entraîne aucune perte de charge spéciale ⁽⁶⁾.

23522. Tuyauteries.

Remarque générale : Pour faciliter leur introduction dans le trou, tous les éléments mesurent 1,50 m de longueur et les manchons sont tous chanfreinés.

Tuyau de 125 mm de diamètre, dit de départ.

Il mesure 1,50 m de longueur, parfois 2 m. Il se place dans un avant-trou foré au diamètre de 140 mm. Son rôle est de protéger le forage contre les

⁽⁶⁾ Depuis la rédaction de cette étude, le bouchon auto-calant a subi une amélioration décisive. L'ensemble cône-bouchon y est inversé moyennant légères modifications ne touchant en rien les principes essentiels.

De cette façon, aucun rebroussement du bord du bouchon de caoutchouc n'est à craindre au cours de la mise en place de l'ensemble, étant donné que ce bord mince est cette fois dirigé vers l'amont.

Apparemment, un reproche pourrait être formulé concernant cette façon de procéder, à savoir qu'un frottement exagéré du bouchon contre la paroi du trou pourrait faciliter le calage intempestif de l'ensemble au cours de la descente en trous inclinés vers le bas.

En fait, il n'en est rien, car, outre qu'en ce cas un léger coup de maillet donné en tête du train de tuyaux de 1/2" normaliserait immédiatement la situation, ce cas ne se produit pratiquement pas. En effet le calage intempestif ne peut se concevoir que si le train de 2" est retenu, donc si la descente est spontanée (pentes fortes vers le bas). Or il se fait précisément que seul les trous faiblement inclinés présentent de telles résistances intempestives.

Remède trouvé à l'incidence du système résonnant barres-couronne de forage sur la cylindricité du trou.

A maintes reprises il arriva que, malgré le soin pris pour forer un trou A en utilisant une couronne symétrique de 80 mm, l'introduction du bouchon de 75 mm devint impossible au-delà d'un certain point.

Voulant éviter de détériorer ou de forer le « bouchon auto-calant », nous introduisîmes un calibre de même dimension qui vint chaque fois buter au même endroit.

Nous en concluâmes que le trou, quoique de section circulaire, était non cylindrique en cet endroit tout au moins.

Ne voulant pas salir le trou, nous présentâmes un carottier simple de 76 mm armé d'une couronne diamantée correspondante. A notre grande surprise, elle n'eut à réaléser qu'une longueur de 0,30 m au-delà de laquelle elle put progresser jusqu'au fond du trou sans plus rencontrer de résistance supplémentaire.

Pour éviter ces contretemps, il suffit donc, après avoir foré le trou sur 80 mm sur toute sa longueur, de passer le carottier simple muni de sa couronne de 76 mm de façon à décaler et réduire toute déviation locale analogue.

Quelle explication donner à ce phénomène ?

Le système barres-couronne de forage est un système résonnant spécifique au matériel utilisé. A une profondeur critique correspondant à une certaine vitesse de rotation des barres, il se produit une déviation, ou manque de cylindricité, dont la longueur était de 30 cm dans le cas précité, et au-delà de laquelle la couronne reprend son chemin normal.

Cette déviation, toute locale, constitue aussi un obstacle infranchissable au système trains de tuyaux 2", 1/2" - bouchon auto-calant, qui lui, ne peut rigoureusement pas tourner.

Buis van 125 mm diameter, de zogenaamde vertrek-buis.

Ze is 1,50 m lang, soms 2 m. Ze wordt in een v66r-gat geplaatst dat op 140 mm diameter geboord is. Haar rol bestaat er in de boring te beschermen tegen wandinstortingen, die tijdens het boren in de eerste banken steeds te vrezen zijn. In het begin was deze buis gemetseld; sedert het gebruik van bentonite is dit niet meer nodig.

Buizen van 3 1/2" diameter.

Dit zijn gewone buizen voorzien van moffen met draad. Deze verbuizing speelt 'n dubbele rol: ze is een bescherming tegen het instorten van de wanden en ze versterkt het stel van 2" dat tot verankering dient (zie verder). Haar lengte hangt af van de helling van het gat. Ze is minimum 12 m lang want de onderste macrosplijtingszone (ingevolge ontginning) bereikt slechts heel zelden een dikte van 10 m. De lengte hangt dus vooral af van de hoek volgens dewelke de macrosplijtingszone doorboord wordt.

Buizen van 2" diameter.

Ze zijn ook van het normaal type en voorzien van moffen met draad. Op elke 10 elementen is er één dat zijdelings op 3 mm diameter doorboord is (zie 23352).

Buizen van 1/2" diameter.

In staal zonder naad, klas C (21,25 × 3,25 mm) 35/45 K^o/W/mm², met konische draad op de 2 uiteinden, draad A.P.I. draaglengthe 20 mm en moffen met konische draad A.P.I.

Alzo kunnen ze weerstand bieden en dichtblijven onder een druk van 250 kg/cm².

2333. Het plaatsen van de stop.

Bij de beschrijving van de zelfvastzettende stop L.H. hebben we er op gewezen dat enkele voorzorgsmaatregelen dienden genomen te worden.

Indien deze goed nageleefd worden, moet het plaatsen van het geheel volkomen lukken.

23331. De stop L.H. wordt gebruiksklaar geleverd.

Hij bestaat dus uit de kegel met keerklep aan de afwaartse kant, en aangekoppeld met het eerste element van de toevoerbuizen aan de opwaartse kant. Dit element rust met zijn getande plaat op de overeenstemmende plaat van de buizen van 2" die de eigenlijke stop dragen.

Deze laatste wordt alzo op 3 cm van de kegel gevestigd. Indien de helling van het gat zodanig is dat het gewicht van het werktuig voldoende is om het spontaan te doen dalen, dan moet natuurlijk het stel van 2" aan het begin van het gat tegengehou-

éboulements de la paroi, toujours à craindre dans les premiers bancs traversés. Au début il était scellé au ciment, mais depuis que le forage se fait avec addition de bentonite, ce n'est plus nécessaire.

Tuyaux de 3 1/2" de diamètre.

Nous l'avons vu, ce sont des tuyaux ordinaires avec manchons filetés. Ce tubage joue 2 rôles : il constitue une protection contre les éboulements de paroi et renforce le train de 2" dans son rôle de calage (voir plus loin). Sa longueur dépend de la pente du trou. Elle est au minimum de 12 m, car la zone macrofissurée inférieure, due à une exploitation, n'atteint que très rarement 10 m d'épaisseur. La longueur dépend donc surtout de l'angle suivant lequel la zone de macrofissuration est traversée.

Tuyaux de 2" de diamètre

Ils sont également du type normal avec manchons filetés. Un élément sur 10 est perforé latéralement d'un trou de 3 mm de diamètre (voir 23352).

Tuyaux de 1/2" de diamètre.

En acier sans soudure, classe C ($21,25 \times 3,25$ mm) 35/45 K^o/W/mm², avec filet conique aux 2 extrémités, pas A.P.I., longueur de portée 20 mm et manchons à filet conique pas A.P.I.

Ils peuvent ainsi résister et demeurer étanches pour une pression de 250 kg/cm².

2333. Placement du bouchon.

En décrivant le bouchon auto-calant L.H., nous avons fait pressentir qu'il était indispensable de prendre quelques précautions.

Si celles-ci sont bien observées, la mise en place de l'ensemble doit pleinement réussir.

23331. Le bouchon auto-calant L.H. est livré prêt à être descendu. Il comprend donc le cône, muni de la soupape de retenue côté aval, et raccordé côté amont au premier élément de la tuyauterie adductrice. Cet élément pose par son plateau à indentation sur le plateau correspondant de la tuyauterie de 2" porteuse du bouchon proprement dit.

Nous l'avons vu, celui-ci est ainsi maintenu à 3 cm du cône. Si l'inclinaison du trou est telle que le poids de l'engin soit suffisant pour le faire descendre spontanément, c'est tout naturellement le train de 2" que l'on doit retenir en tête du trou. Par l'intermédiaire des plateaux, il porte dans ce cas tout le poids de l'ensemble et ne le laisse progresser qu'à mesure de l'addition des éléments de tuyaux de 2". Le placement des tuyaux de 1/2" suit logique-

den worden. Door tussenkomst van de platen draagt het in dit geval het gans gewicht van het geheel en laat dit slechts vooruitgaan naarmate er buiselementen van 2" worden bijgevoegd. Het plaatsnemen der buizen van 1/2" volgt logisch deze vooruitgang. Het is essentieel te vermijden dat de ingebrachte buizen zouden draaien.

Te dien einde worden ze met goede tangen vastgehouden gedurende het schroeven van de bijkomende elementen. Indien het totaal gewicht onvoldoende is om het spontaan te doen vooruitgaan dan wordt de vooruitgang verzekerd door te stoten met het buizenstel van 1/2".

23332. Indien de diepte van het gat belangrijk is en indien dit gat helemaal of bijna vertikaal is, zou een weerhoudende lier moeten gebruikt worden. Bij licht hellende gaten volstaat het gewoonlijk lengen, koorden enz. te gebruiken. Meestal wordt het inbrengen van de eerste meters met de hand gedaan.

23333. De moffen van het buizenstel van 1/2" moeten volmaakt dicht zijn onder 200 kg/cm² druk (daarom is hun draad konisch); het gebruik van vezels is normaal. Daarbuiten zijn ze stevig bevestigd. Om deze dan na hun recuperatie opnieuw te kunnen gebruiken moeten ze uit tamelijk hard metaal vervaardigd zijn.

23334. Het is helemaal anders met de moffen voor het stel van 2" welke alleen goed bevestigd zijn om een grotere stevigheid te verkrijgen en niet te knikken wanneer er hoge drukken in de infusiekamer voorkomen.

23335. Ondanks alle voorzorgen bij het boren, kan het gebeuren dat de kegel b.v. een lichte weerstand ontmoet en aanstoot tegen een harde oneffenheid van de wand.

In dergelijk geval volstaat het met een houten hamer licht te kloppen op het eind van het laatst ingestoken element van 1/2", en het stel van 2" op handige wijze tegen te houden.

Dit betekent dat men moet beletten dat het ganse stel in het gat doorvalt nadat de oneffenheid is doorgesneden of verwijderd. Maar men moet wel de geleidelijke vooruitgang ervan toelaten naarmate de hamerslagen de kegel doen vooruitgaan.

Dit kan trouwens alleen in zeer platte gaten gebeuren. In geen geval mag men de kegel trachten vooruit te krijgen door het draaien van het een of het ander stel.

Inderdaad, een draaiing naar links van het stel van 2" zou zijn elementen losschroeven, terwijl een draaiing naar rechts het stel van 1/2" van de kegel zou losmaken (draad naar links) door middel van het tandwerk van de platen. Een draaiing naar rechts van het stel van 2" zou rechtstreeks hetzelfde effect veroorzaken; naar links zou ze een mof van een of ander stel losschroeven.

ment cette progression. Il est essentiel d'éviter de faire tourner les trains introduits.

Dans ce but, ceux-ci sont tenus bien fixes au moyen de bonnes pinces durant le vissage des éléments supplémentaires. Si le poids de l'ensemble est insuffisant à le faire progresser spontanément, c'est alors le train de 1/2" qui assure la progression en le poussant.

23332. Si la profondeur du trou est importante et si celui-ci est vertical ou presque, l'utilisation d'un treuil de retenue est à conseiller. Dans le cas de trous faiblement inclinés, l'emploi d'élingues, cordes, etc... suffit généralement. Le plus souvent l'introduction des premiers mètres se fait à la main.

23333. Les manchons du train adducteur de 1/2" devant être parfaitement étanches sous 200 kg/cm² (raison pour laquelle ils sont à filet conique), l'usage de filasse est courant. Ils sont en outre bloqués solidement. C'est pourquoi, en vue de leur réutilisation après récupération, le métal dont ils sont constitués doit avoir une dureté suffisante.

23334. Il en est tout autrement des manchons du train de 2", qui sont bien serrés uniquement pour acquérir plus de rigidité et ne pas flamber lorsque de hautes pressions règnent dans la chambre d'infusion.

23335. Malgré tout le soin pris au cours du forage, il peut arriver que le cône vienne buter contre une légère résistance, par exemple une arête dure sortie de la paroi, etc...

Il suffit alors de frapper légèrement sur le manchon du dernier élément de 1/2" introduit, en se servant d'un maillet de bois et en retenant le train de 2" avec souplesse.

Cela signifie que, s'il faut empêcher l'ensemble de se précipiter au fond du trou quand l'aspérité est cisailée ou écartée, il faut aussi permettre sa progression dans la mesure où les coups de maillet font avancer le cône.

Cet incident ne peut d'ailleurs se produire qu'en trous très plats. En aucun cas, il ne faudrait essayer de faire progresser le cône en faisant tourner l'un ou l'autre train.

En effet, une rotation à gauche du train de 2" dévisserait ses éléments, alors qu'une rotation à droite désolidariserait le train de 1/2" du cône (pas à gauche) par l'intermédiaire de l'indentation des plateaux. Une rotation à droite du train de 2" produirait directement le même effet; à gauche, elle risquerait de dévisser quelque autre manchon de l'un ou l'autre train.

23336. Nous l'avons vu, le cône est tourné dans un matériau de faible densité (= 1,125). Etant

23336. Wij hebben reeds vermeld dat de kegel in een stof met lichte dichtheid (1,125) gedraaid is. Daar zijn neerlaten in het gat onder water gebeurt, is het nadeel van het stalen type uitgeschakeld. Door zijn groot gewicht was dit geneigd in de groef te vallen die gewoonlijk gegraven wordt door de draaiing van het stel boorstangen, wanneer het gat licht hellend is. Dit voordeel is geen reden om brutaal te werk te gaan tijdens het neerlaten.

Zo er een belangrijke weerstand vastgesteld wordt tijdens de daling, welke door lichte hamerslagen op het stel van 1/2" niet kan verminderd worden, dan is het beter alles weer naar omhoog te trekken bij middel van het stel van 2" alleen, het gat opnieuw te boren en met het neerlaten te herbeginnen. Dit geval komt echter zelden voor.

23337. De kogel van de keerklep is in licht materiaal; daardoor sluit ze bijna ogenblikkelijk ingeval van overdruk van de afwaartse kant. Het water dat afwaarts van de kegel zit en dat van afwaarts naar opwaarts van het buizenstel moet lopen tijdens de daling van dit laatste, komt zich onvermijdelijk tussen kegel en wand pletten, wat een te snelle val belet.

Om deze reden is het aangewezen op 80 mm diameter te boren, niet alleen om het vastzetten tijdens de daling te vermijden, maar ook om dit doorlaten van water van afwaarts naar opwaarts te waarborgen. Dit verwezenlijkt een kostbare tijdsbesparing gedurende deze fase van het werk. Een grotere diameter dan 80 mm zou de mogelijkheden van vastzetten verminderen.

2334. Het vóórvastzetten van de stop.

Dit heeft plaats zodra het geheel aangekomen is waar het moet vastgezet worden, t.t.z. op minstens 2 m van de te behandelen laag, deze afstand loodrecht met de strata gemeten.

Door middel van een stijltrekker of 'n ander hefwerktuig wordt een langzame en regelmatige tractie naar omhoog uitgeoefend op het stel van 1/2". Hierbij dient elke rotatie vermeden te worden.

Door deze tractie komt de kegel op enkele centimeters in de stop die door het stel van 2" vastgehouden wordt.

Als het op deze wijze verricht wordt, waarborgt het vóórvastzetten het goed verloop van het definitief vastzetten.

2335. Definitief vastzetten.

23351. Normaal geval.

Het wordt verricht door gewoonweg de waterdruk aan de afwaartse kant van de kegel in te stellen. De penetratie van de kegel geschiedt in functie van de

donné que sa descente dans le trou a lieu sous eau, il n'offre plus l'inconvénient que présentait le prototype en acier qui, par son poids relativement important, tendait à tomber et à ce coincer dans la gorge, que creuse généralement la rotation du train de barres de forage, lorsque le trou est peu incliné. Cet avantage n'est pas une raison pour opérer brutalement lors de cette descente.

Si une résistance sérieuse est rencontrée au cours de la descente que de légers coups de maillet sur le train de 1/2" ne peuvent réduire, il est préférable de tout remonter, en n'agissant que sur le train de 2", de réaliser le trou et de recommencer la descente. Ce sera toutefois rarement le cas.

23337. La bille de la soupape de retenue est en matériau léger, ce qui rend la fermeture quasi instantanée en cas de surpression du côté aval. L'eau située en aval du cône devant passer d'aval en amont de l'ensemble durant toute sa descente, est obligée de se laminer entre cône et paroi, ce qui évite toute chute trop rapide.

C'est pourquoi le forage au diamètre de 80 mm est recommandable non seulement pour éviter les coincages lors de la descente, mais également pour garantir ce passage de l'eau de l'aval vers l'amont. Ceci se traduit par un gain de temps fort précieux durant cette phase du travail. Supérieur à 80 mm, le diamètre réduirait les chances de calage.

2334. Préalage du bouchon.

Il a lieu dès que l'ensemble est parvenu à l'endroit désigné pour l'y caler, c'est-à-dire à 2 m au moins de la couche à traiter, cette distance étant mesurée perpendiculairement aux strates.

A l'aide d'un « racagnac » ou tout autre engin de levage, une traction lente et régulière est exercée vers le haut sur le train de 1/2" en évitant toute rotation.

Cette traction amène le cône à pénétrer de quelques centimètres dans le bouchon maintenu fixe par le train de 2".

Ainsi réalisé, ce précalage constitue la garantie que tout se passera correctement lors du calage définitif.

2335. Calage définitif.

23351. Cas normal.

Il est réalisé par simple application de la pression de l'eau sur la face aval du cône, dont la pénétration est fonction de la pression maximale et donc, en dernière analyse, de la pression admise à la pompe.

maximale druk d.w.z. van de drukkracht door de pomp toegelaten.

Klaarblijkelijk wordt de druk slechts geleidelijk tot op de overeengekomen waarde gebracht; dit biedt echter geen moeilijkheid vermits de motor van de pomp met perslucht aangedreven is.

De met het definitief vastzetten overeenkomende penetratie overtreft zelden 2 à 3 cm, indien het gat op die plaats goed gekalibreerd is.

A priori zou men er kunnen aan denken het vóórvastzetten gewoonweg te verwaarlozen. Men moet er zich voor wachten want het « vóórvastzetten » beperkt het optrekken van het stel van 1/2" tot 3 à 5 cm tijdens het onder druk zetten. Het vermindert aldus de risico's van slechte behandelingen en van het forceren der verbuizing, die moeten vermeden worden.

Daarom is het aan te bevelen een hoge drukslang te plaatsen tussen pomp en stel van 1/2".

Het vastzetten met schokken door b.v. plosteeling variaties van de druk, moet ook vermeden worden. Dit kan immers de molkoppelingen van 1/2" vernielen en lekken veroorzaken die gevaarlijk kunnen worden voor de goede bewaring van de galerij en derhalve het rendement van de preteleinfusie merkkelijk verminderen. De ondervinding heeft trouwens bewezen dat een geleidelijke druk de doeltreffendheid van het vastzetten en de dichtheid bevorderde.

Deze schadelijke en overbodige schokken kunnen daarbuiten nog het knikken van de verbuizing van 2" aan de kop van het gat veroorzaken. In dit opzicht is de aanwezigheid van het stel van 3 1/2" zeer gunstig want het vermijdt het knikken van het stel van 2".

23352. Geval van doordringbare valse daken.

De straalsgewijze penetratie van de eerste kubieke meters geïnfuseerd water in de kolen die de infusiekamer omringen veroorzaakt er een druk die hoger dan 100 kg/cm² is. Indien een kolenhoudend vals dak over de laag hangt, dak dat bv. met cordaïten doorspekt is (geval van de proef n^o 5) t.t.z. doordringbaar door water onder voldoende druk, of dat doordringbare rotsen bevat (zandsteen, wash-out, enz.) dan plaatst men natuurlijk de stop juist op de « kroon van de laag ». Het is noodzakelijk maar onvoldoende zo men niet van het ene kwaad in het ander wil vervallen.

De stop kan inderdaad niet uitermate verlengd worden en is slechts 200 mm lang, dit om de druk (b.v. 100 kg/cm²) die in de laag heerst, te scheiden van de enkele kg/cm², die op de wand van het gat opwaarts van de stop toegepast worden.

Zoals wij het tot onze schade ondervonden zou een zulk gebrek aan evenwicht de rots gauw breken en alzo lekken in by-pass veroorzaken (proef n^o 12) met de gekende gevolgen.

Il est évident que la pression n'est amenée à la valeur convenue que de façon progressive, ce qui ne présente aucune difficulté, puisque le moteur de la pompe est à air comprimé.

La pénétration résultante correspondant à ce calage complémentaire dépasse rarement 2 à 3 cm, si le trou est bien calibré en cet endroit.

A priori, l'idée de se passer du « précalage » pourrait paraître intéressante. Il faut s'en garder car le « précalage » limitant à quelque 3 ou 5 cm la remontée du train de 1/2" lors de la mise sous pression, diminue les risques de fausses manœuvres et de forçage de cette tuyauterie, qu'il faut éviter.

On voit par là que l'utilisation d'un flexible de raccord à haute pression (train 1/2" - pompe) est recommandable.

Les calages par chocs que l'on obtiendrait en provoquant des sautes brusques de pression sont à bannir, parce qu'ils sont susceptibles de fatiguer les raccords de manchon 1/2" et de provoquer des fuites qui risquent fortement d'être désastreuses pour la bonne conservation de la voie et de réduire sérieusement le rendement de la prétéléinfusion. L'expérience a d'ailleurs montré que les mises en pression progressives favorisaient l'efficacité du calage et l'étanchéité.

Nuisibles et superfétatoires, ces choses risqueraient de plus de provoquer le flambage de la tuyauterie de 2" en tête du trou. A ce point de vue, la présence du train de 3 1/2" est très favorable, car il empêche le flambage du train de 2".

23352. Cas des faux-toits perméables.

La pénétration radiale des premiers mètres cubes d'eau infusée dans le charbon entourant la chambre d'infusion y crée une pression éventuellement supérieure à 100 kg/cm². Si la couche est surmontée d'un faux-toit charbonneux, par exemple farci de cordaïtes (comme ce fut le cas dans l'essai n° 5), c'est-à-dire perméable à l'eau sous pression suffisante ou encore s'il contient des bancs de roches perméables (grès, wash-out, etc...), on en vient tout naturellement à placer le bouchon exactement « à couronne de la couche ». C'est alors indispensable mais insuffisant si l'on ne veut pas tomber d'un mal dans un autre.

En effet, le bouchon proprement dit ne pouvant être allongé démesurément, n'est long que d'environ 200 mm et ce pour séparer la pression (disons de 100 kg/cm²) régnant dans la couche des quelques kg/cm² appliqués sur la paroi du trou en amont du bouchon.

Un tel déséquilibre aurait tôt fait, nous en fimes l'expérience à nos dépens, de fracturer la roche et de créer ainsi des fuites en by-pass (essai n° 12) avec les conséquences que l'on sait.

Het is trouwens ook daarom dat wij, in normale gevallen, de stop op minstens 2 m boven de laag plaatsen (afstand loodrecht met de strata gemeten). Welnu, in het geval dat ons aanbelangt hebben wij gezien dat hij aan de kroon moest geplaatst worden.

Om aan deze twee tegenovergestelde voorwaarden te voldoen, wordt het definitief vastzetten van de stop (dat slechts gedurende enkele minuten 'n geleidelijke toepassing van druk vereist) onmiddellijk gevolgd door het cementeren tussen buizen van 1/2" en wand (fig. 16).

Daar de toepassing hiervan nogal spitsvondig is, komt het ons wenselijk voor de details ervan bekend te maken.

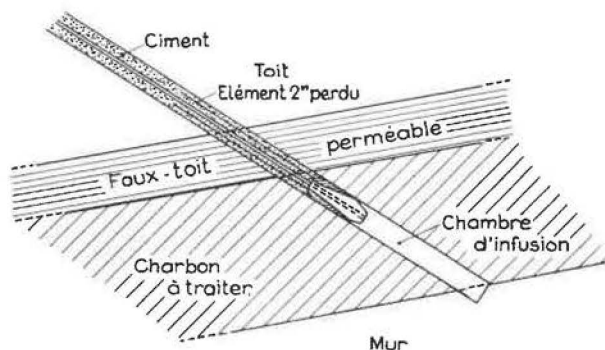


Fig. 16.

Cimentage en amont du bouchon auto-calant L.H.

Het opwaarts cementeren van de zelfvastzettende stop L.H.

ciment: cement — toit: dak — élément 2" perdu; verloren element 2" — faux-toit perméable: doordringbaar vals dak — charbon à traiter: te behandelen kolen — chambre d'infusion: infusiekamer — mur: muur

Werkwijze.

1) Om de recuperatie van het buizenstel van 2" mogelijk te maken wordt de mof, die op het 2^e element vastgeschroefd is, op het eerste nauwelijks geschroefd.

Het volstaat dus het stel van 2" licht naar links te draaien om het van het eerste element te bevrijden en om het na het inbrengen van het cement terug te krijgen, daar het vastzetten van de stop de aan beide stelen gelaste platen gescheiden heeft.

Klaarblijkelijk moet de recuperatie van het stel van 2" vóór de volledige verharding van het cement gebeuren, d.w.z. onmiddellijk na het inbrengen van dit cement. De herkgren buizen moeten bovendien aanstonds gespoeld en schoongemaakt worden.

2) Hoe zal men nu de zekerheid verwerven dat het cement tot op de stop daalt en met hem in nauw contact komt, bijzonder wanneer het gat lang is (150 m b.v.) en een geringe helling heeft.

C'est d'ailleurs pour cette raison, dans les cas normaux, que nous plaçons le bouchon à 2 m au moins au-dessus de la couche (distance mesurée perpendiculairement aux strates). Or nous avons vu, dans le cas qui nous occupe, qu'il *devait* être placé à couronne.

Pour satisfaire à ces deux conditions de tendances opposées, le calage définitif du bouchon (qui n'exige l'application progressive de la pression que durant quelques minutes), est directement suivi du cimentage entre buses de 1/2" et paroi (fig. 16).

Le processus étant assez astucieux, nous croyons bon d'en indiquer les détails.

Processus.

1) En vue de la récupération du train de tuyaux de 2", le manchon de raccord vissé à bloc sur le 2^e élément introduit l'est à peine sur le premier.

Il suffira donc d'imprimer au train de 2" une légère rotation à gauche pour le libérer du premier élément et pouvoir le récupérer après l'introduction du ciment, étant donné que le calage du bouchon a désuni les plateaux soudés aux trains respectifs.

Il est clair que la récupération du train de 2" doit avoir lieu avant la prise complète du ciment, c'est-à-dire immédiatement après l'introduction de ce dernier. Les tubes récupérés doivent en outre être rincés et nettoyés tout de suite.

2) Comment maintenant acquérir la certitude que le ciment descende jusqu'au bouchon et qu'il entre en contact intime avec celui-ci, spécialement s'il s'agit d'un trou long et à pente faible (de 150 m par exemple) ?

Le problème est pratiquement résolu si l'on peut vider le trou de l'eau qui le remplit initialement et y substituer aussitôt un mélange coulant de ciment. A cet effet, un élément sur six du train de 2" est pourvu d'un trou de 3 mm de diamètre perforé dans sa paroi, tout comme le premier élément fixé au bouchon. Dans le cas normal (23351) ces trous sont recouverts extérieurement d'une fine membrane en caoutchouc, ce qui permet (voir 23353 ci-après), en cas de fuite au cours de l'infusion, d'en connaître la provenance.

Le procédé est alors le suivant :

Dès que le précalage du bouchon est réalisé, le train de 2" est libéré de son premier élément par rotation à gauche, comme indiqué ci-dessus. Il est ensuite soulevé de quelques centimètres par simple traction en tête et aussitôt raccordé au réseau d'air comprimé (4 à 5 kg/cm² à Houthalen).

La préparation du ciment coulant est entreprise simultanément en utilisant du ciment à prise assez rapide.

Lorsqu'une quantité convenable de ciment est prête et que toute garantie est offerte pour faire

Het probleem is praktisch opgelost indien men het gat kan ledigen en het water dat er eerst in was aanstonds door vloeiend cement vervangen. Te dien einde wordt één element op zes van het stel van 2" van een wandgat van 3 mm diameter voorzien; zoals het eerste element dat aan de stop gehecht is. Normaal worden deze gaten uitwendig met een fijne gummimembraan bekleed (a), hetgeen toelaat de oorsprong van een eventueel lek tijdens de infusie (zie 23353 hieronder) te kennen.

Dan wordt als volgt te werk gegaan.

Zodra het vóórvastzetten van de stop verwezenlijkt is, wordt het stel van 2" door een draaiing naar links (zoals hierboven aangeduid), van zijn eerste element bevrijd. Daarna wordt het enkele centimeters opgeheven door eenvoudige tractie aan de kop, en dadelijk aan het persluchtnet verbonden (4 à 5 kg/cm² te Houthalen).

Het vloeiend cement wordt tegelijkertijd klaargemaakt. Daarvoor wordt cement met snelle harding gebruikt.

Als er genoeg cement gereed is en als men ervan verzekerd is dat men over het nodig bijkomend cement beschikken kan, wordt de druk van de perslucht op het water toegepast dat het stel van 2" vult. Als onmiddellijk gevolg hiervan daalt het waterpeil met 40 à 50 m en wordt het overeenkomend volume tussen stel van 2" en gatwand gedreven langs de gaten welke in elk tiende element geboord zijn. Dit opzettelijk gebrek aan dichtheid veroorzaakt een luchtenulsie tussen stel en wand op de 40 à 50 vermelde meters. Dit bespoedigt de verdrijving van het water waarvan de densiteit kunstmatig vermindert. Tevens kan de perslucht lager in het stel van 2" doordringen en de volgende membraan bereiken. Dit verschijnsel versnelt dan meer en meer en heel het gat wordt in enkele minuten geleidigd.

Het is trouwens met dit opzet dat wij eerst het stel van 2" enkele centimeters omhooggetrokken hadden.

Dan volstaat het het vloeiend cement aanhoudend binnen te gieten tot het overvloeit.

De recuperatie van het stel van 2" kan daarna vóór het harden van het cement geschieden.

Belangrijke opmerking.

De werkwijze die onder 23351 uitgelegd wordt komt overeen met het zogenaamd « normaal » geval.

In de praktijk zijn de « normale » gevallen echter minder talrijk dan de twijfelachtige gevallen. Daarom denken we dat het spaarzamer is deze volgens de methode 23352 te behandelen, ondanks de prijs van het cement en van het stel van 1/2".

Ten einde elk misverstand of vroeger begane vergissing te vermijden, herhalen we dat de werkwijze evenwel niet tot het uiterste mag vereenvoudigd, en

suivre les quantités complémentaires, la pression d'air comprimé est appliquée sur l'eau emplissant le train de 2", ce qui a pour résultat immédiat de faire tomber son niveau de 40 à 50 m, en chassant le volume correspondant entre train de 2" et paroi du trou, grâce aux orifices ménagés tous les dix éléments. Ce manque exprès d'étanchéité produit une émulsion d'air entre train et paroi sur les 40 à 50 m précités. Ceci non seulement accélère l'expulsion de l'eau, dont la densité devient artificiellement moindre, mais permet à l'air comprimé de progresser plus bas à l'intérieur du train de 2" et d'atteindre la membrane suivante. Ce phénomène s'accélère alors de plus en plus et tout le trou est vidé en quelques minutes.

C'est d'ailleurs dans ce but que nous avons initialement remonté le train de 2" de quelques centimètres.

Il suffit alors d'introduire le ciment coulant, de façon continue jusqu'à refus.

La récupération du train de 2" peut ensuite être faite avant la prise du ciment.

Remarque importante.

Le processus exposé en 23351 est celui qui correspond à un cas dit « normal ».

Dans la pratique, les cas « normaux » sont toutefois moins nombreux que les cas douteux. Aussi croyons-nous qu'il est plus économique de les traiter selon le procédé 23352 malgré le prix du ciment et du train de 1/2".

Afin d'éviter toute confusion et tout renouvellement des erreurs commises au début, répétons qu'il ne faudrait pas pour autant simplifier le processus à l'excès et en revenir au cimentage pur et simple sans bouchon auto-calant.

En effet, nous pouvons affirmer qu'il est très difficile, sans ce bouchon, d'obtenir un cimentage étanche et qu'il faut prévoir des mises en charge en des endroits inattendus.

Le but d'un cimentage derrière le bouchon selon 23352 n'est pas la recherche d'une étanchéité mais d'une opposition, soit à la macrofissuration du toit, soit au recul du bouchon, lorsque la mauvaise qualité du terrain réduit intempestivement et de façon imprévisible son calage à l'endroit imposé.

En outre derrière le bouchon, il est aisé de cimenter sans risque de faire passer le ciment dans la chambre.

23353. Colmatage de fuites éventuelles.

Anticipons un peu et considérons le cas où, pour une raison quelconque, l'utilisation des hautes pressions durant la prétéléinfusion provoquerait une fuite d'eau (sortie d'eau hors du trou).

tot het louter cementeren zonder zelfvastzettende stop teruggebracht worden.

We kunnen inderdaad bevestigen dat het, zonder deze stop, zeer moeilijk is dicht te cementeren en dat er op onverwachte plaatsen belastingen te vreezen zijn.

Het doel van het cementeren achter de stop volgens 23352 bestaat niet in het streven naar dichtheid maar wel in het verzet tegen macrosplijting van het dak of het achteruitgaan van de stop als de slechte gesteldheid van het terrein zijn vastzetten op de voorziene plaats, ontijdig of onvoorzienbaar vermindert.

Bovendien is het gemakkelijk achter de stop te cementeren zonder te moeten vreezen dat het cement de kamer binnendringt.

23353. Het dichtstoppen van gebeurlijke lekken.

Laten wij bij voorbaat het geval beschouwen waar het gebruik van hoge drukken een waterlek (uitvloeiën van water buiten het gat) zou veroorzaken tijdens de preteleinfusie.

Het is van belang te onderscheiden of dat water tussen de buizenstellen van 1/2" en van 2" of tussen het stel van 2" en het stel van 3 1/2" terugvloeit (dit laatste is in het bovenste gedeelte van het gat geplaatst bij wijze van bescherming).

Daar de druk binnen en buiten de buizen van 2" dezelfde is, kan men zich niet vergissen wegens het bestaan van membranen op de gaten. Zo de stellen van 2" en 3 1/2" niet voldoende boven de vloer van de galerij komen, wordt er een verlengstuk aan toegevoegd, waarmede men de eventuele lekken beter kan waarnemen.

1^o geval: Wanneer het water alleen rijst tussen de buizen van 1/2" en 2", is dit een bewijs dat de toevoerbuizen van 1/2" niet dicht zijn.

Daar de draaiing naar rechts op deze buizen moet vermeden worden om ze niet van de kegel (linkse draad) los te maken, dient men de infusie te schorsen. Onder bescherming van de keerklep moet men tot het cementeren overgaan zoals onder 23352 beschreven, met dit verschil dat men geen elementen van 2" zal kunnen recupereren en dat, indien het onvolledig aandraaien van de eerste mof van 2" niet voorzien geweest is, de membraan van het eerste element in werking treedt om het water tot op haar peil te « verdrijven ». Dit is haar enige reden van bestaan. Een dergelijk geval zijn wij nog niet tegengekomen.

Het verhelpen: het volstaat er voor te zorgen dat het materiaal dat het stel van 1/2" uitmaakt van goede kwaliteit is (weerstand, konische draad, aansluitingen, enz...). Het neerlaten van dit stel moet dus met de gewenste aandacht geschieden.

Il importe de distinguer si cette eau remonte entre les trains de tuyaux de 1/2 et de 2" ou entre le train de 2" et le train de 3 1/2", placé en guise de protection dans la partie supérieure du trou.

Étant donné que la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur des buses de 2", la simple présence de membranes recouvrant les trous empêche toute confusion. Si les trains de 2" et de 3 1/2" ne dépassent pas suffisamment la sole de la voie, une rallonge leur est ajoutée, ce qui permet de mieux se rendre compte des fuites éventuelles.

1^{er} cas : L'eau remontant uniquement entre les tubes de 1/2" et 2" prouve qu'il existe un défaut d'étanchéité au train adducteur de 1/2".

Étant donné que toute rotation (sens droit) de cette tuyauterie est proscrite, sous peine de la désolidariser du cône (filet à gauche), il faut suspendre l'infusion et, à l'abri du clapet de retenue, procéder au cimentage selon le processus décrit en 23352, avec cette différence que l'on ne pourra pas récupérer d'éléments de 2" et que, si le serrage imparfait du premier manchon de 2" n'a pas été prévu, la membrane du premier élément intervient pour expulser l'eau jusqu'à son niveau. C'est sa seule raison d'être. Un tel cas ne s'est encore jamais présenté.

Remède : Il suffit de veiller à la qualité du matériel, dont est constitué le train de 1/2" (résistance, filets coniques, serrage, etc...). La descente de ce train doit donc retenir toute l'attention désirable.

2^e cas : Si l'eau remonte uniquement entre les trains de 2" et de 3 1/2", il s'agit de fracture latérale de la roche de par un trop grand déséquilibre des pressions entre la pression d'infusion régnant dans la couche et la partie amont du trou.

Nous avons connu plusieurs cas semblables et en avons exposé les causes.

Le plus souvent ces fuites n'existent pas au début. Elles peuvent apparaître lorsqu'en maintenant un débit donné malgré l'augmentation du nombre de mètres cubes d'eau progressant dans la couche, l'accroissement subséquent de la contrepression entraîne la rupture du toit, laquelle atteint le trou en amont du bouchon.

Remède : Le procédé diffère du précédent, parce que, même si l'étanchéité du clapet de retenue (bille) est parfaite, la retombée des terrains (voir pressions résiduelles) entretient une fuite d'eau incompatible avec la méthode de cimentage décrite en 23352.

Logiquement, il faudrait attendre la chute à 0 de cette pression résiduelle et opérer comme en 23352, ce qui pourrait durer des mois.

En effet, atteindre de telles contrepressions présume l'infusion de quantités d'eau importantes.

2^e geval : Indien het water alleen tussen de stellen van 2" en van 3 1/2" rijst, hebben we te doen met een laterale breuk van de rots veroorzaakt door een te groot gebrek aan evenwicht tussen de infusiedruk in de laag en de druk in het opwaarts gedeelte van het gat.

Wij hebben verschillende dergelijke gevallen gekend en de oorzaken ervan uitgelegd.

Meestal bestaan die lekken niet in 't begin. Ze kunnen zich voordoen wanneer de toeneming van de tegendruk, volgend uit het in stand houden van een bepaald debiet ondanks de verhoging van het watervolume in de laag, het breken van het dak veroorzaakt dat het gat bereikt opwaarts van de stop.

Het verhelpen : De werkwijze verschilt met de vorige omdat de inzakking van de terreinen (zie overblijvende druk) een waterlek onderhoudt die strijdig is met de cementeermethode 23352, en dit zelfs indien de dichtheid van de keerklep (kogel) volmaakt is.

Logisch zou moeten gewacht worden tot wanneer de overblijvende druk tot 0 gezakt is en te werk gaan zoals onder 23352; dit zou echter verschillende maanden kunnen duren.

Zulke tegendrukken bereiken, veronderstelt inderdaad dat een belangrijke hoeveelheid water geïnfuseerd werd. Het inzakken van de terreinen is dus van zeer lange duur.

De beste werkwijze zou de volgende zijn :

A. De stop hoog genoeg boven de laag plaatsen om dergelijke breuken te vermijden.

B. Indien tegen alle verwachtingen in en ondanks de genomen voorzorgen de toenemende infusiedruk de laterale splijting van de rots veroorzaakt, met als gevolg de terugkeer van het water in by-pass aan de stop, dan mag het gat slechts over de lengte van het stel van 3 1/2" gecementeerd worden. Geen enkele recuperatie van het stel is dan nog mogelijk.

Het is dan ook noodzakelijk het lekwater en eventueel het mijngas te verwijderen gedurende het cementeren.

Daarvoor gebruikt men een of twee draineerbuisen. Dit zijn buizen van 1/4" diameter waarvan de lengte zodanig is dat ze het onderste eind van het stel van 3 1/2" voorbijsteken.

Het onderste gedeelte van de draineerbuis van 1/4" wordt dan voorzien van een soort uitwendige dichtingsring waartegen het cement zich ophoopt. Het is niet absoluut noodzakelijk dat deze ring volmaakt dicht is indien men b.v. genoeg zandkorrels aan het eerst gebruikte cement toevoegt. Het mengsel wordt dan binnengelaten tot het overvloeit. De draineerbuisen verzekeren de verwijdering van het water en eventueel van het mijngas zolang de harding van het cement dit vereist. Pas dan mogen de draineerbuisen aan de kop dichtgemaakt en de lekken afgeschafte worden.

La retombée des terrains est donc de très longue durée.

La meilleure façon de procéder serait la suivante :

A. Placer le bouchon suffisamment au-dessus de la couche pour éviter de telles fracturations.

B. Si, contre toute attente et malgré les précautions prises, la pression croissante de l'infusion provoque la fissuration latérale des roches, avec pour conséquence un repassage d'eau en by-pass du bouchon, il faut alors procéder à un cimentage du trou limité à la longueur du train de 3 1/2" et renoncer à toute récupération de train.

Il est alors indispensable d'assurer l'évacuation de l'eau de fuite ou du grisou éventuel, durant toute l'opération du cimentage.

Dans ce but, l'utilisation d'un ou de deux drains est indispensable. Ceux-ci sont constitués d'éléments de 1/4" de diamètre et la longueur en est telle qu'ils dépassent l'extrémité inférieure du train de 3 1/2".

L'élément inférieur du drain de 1/4" est alors muni d'une sorte de joint extérieur contre lequel s'accumulera le ciment. Il n'est pas absolument nécessaire que ce joint soit parfaitement étanche, si de petits éléments (sables, etc...) sont adjoints en quantité suffisante aux premiers envois de ciment. Le mélange est ensuite introduit jusqu'à refus. Les drains assurent l'évacuation de l'eau et du grisou éventuel aussi longtemps que la prise du ciment l'exige. Ce n'est qu'alors que les drains peuvent être obturés en tête et les fuites supprimées.

234. Prétéléinfusion proprement dite.

2341. Filtration de l'eau d'infusion.

Initialement, l'eau utilisée pour lutter contre la poussière était prélevée sans plus au réseau de distribution du fond. Cette eau d'exhaure, dont nous avons donné certaines caractéristiques au chapitre 2312 n'ayant subi au départ qu'un filtrage grossier, contient encore en suspension un peu d'argile colloïdale (schistes réhydratés) et très irrégulièrement des particules microniques diverses : le tout à raison d'environ 5 kg/m³ les jours les plus défavorables.

De tels apports risquant fort de créer des pertes de charge par colmatage des chambres d'infusion, nous avons décidé de filtrer ces eaux immédiatement avant leur entrée dans la pompe d'injection.

Chaque installation est double, ce qui permet de ne pas interrompre l'infusion durant le nettoyage des filtres.

Chacune des deux parties comprend 2 manches filtrantes en nylon. Il fut ainsi constaté qu'après le passage de 71 m³ d'eau d'exhaure à travers les filtres, la boue accumulée sur la surface filtrante de 27,40 dm² avait réduit de moitié le débit d'eau,

234. De eigenlijke preteleinfusie.

2341. Filtrering van het infusiewater.

In 't begin was het water dat voor de stoffbestrijding diende zonder meer van het ondergronds net afgenomen. Daar dit mijnwater, waarvan wij enkele bijzonderheden hebben opgegeven (zie hoofdstuk 2312), bij zijn vertrek slechts ruw gefiltreerd is, bevat het nog een weinig colloïdale leem (gerehydrateerde leistenen) en, zeer onregelmatig, verschillende micronische deeltjes : op de ongunstigste dagen bedraagt alles samen ongeveer 5 kg/m³.

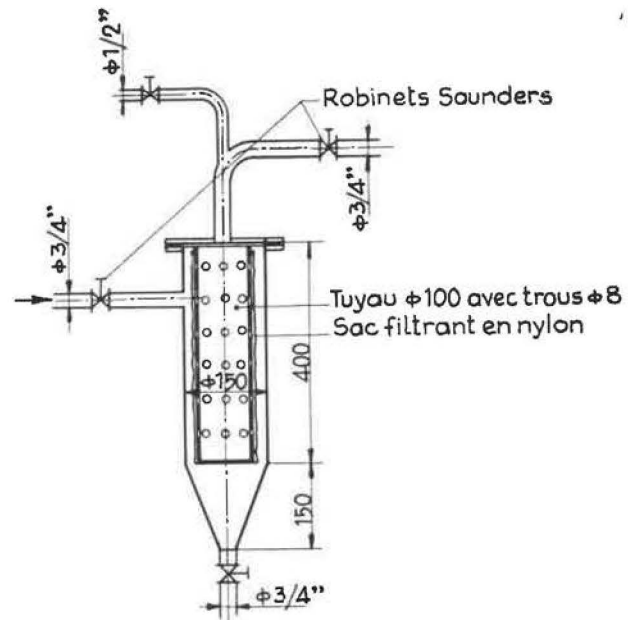


Fig. 17.

Filtre à eau.
Waterfilter.

robinet Saunders : Saunders kraan — tuyau Ø 100 avec des trous Ø 8 : bus Ø 100 met gaten Ø 8 — sac filtrant en nylon : filtreerzak in nylon

Er is veel kans dat een dergelijke toevoer belastingverliezen zou veroorzaken door het dichtmaken van de infusiekamers. Om dit te verhinderen wordt het water onmiddellijk vóór het inbrengen in de infusiepomp gefiltreerd.

Elke installatie is dubbel gemaakt ten einde de infusie niet te moeten onderbreken tijdens het schoonmaken van de filters.

Elk deel bestaat uit 2 nylon-filterzakken. Na het doorvloeien van 71 m³ mijnwater door de filters werd er vastgesteld dat het slijk, dat zich op de filtrerende oppervlakte van 27,40 dm² opgehoopt had, het waterdebiet tot de helft had herleid, terwijl

tandis qu'avant l'utilisation de ces filtres très fins, une quantité de 136 m³ d'eau avait pu pénétrer à travers la surface de 15,6 dm² constituée par la paroi de la chambre d'infusion.

La perméabilité activée du charbon gonflé par prételeinfusion était donc, dans ce cas, environ 4 fois supérieure à celle des tissus de nylon extrêmement fins.

2342. Pompes d'infusion et accessoires.

23421. Pompes.

Nous utilisons la pompe Hauhinco T.P. 300, c'est-à-dire que nous excluons tout moteur électrique pour les raisons invoquées au chapitre traitant des pompes de circulation pour forage : « endroits mal aérés ».

En ce qui concerne les pompes d'infusion, il y a cependant une autre raison pour s'en tenir aux moteurs à air comprimé. Ces infusions se font en effet sans surveillance aucune, le contrôle journalier du compteur pendant quelques minutes et le remplissage du graisseur de la pompe ne pouvant être interprétés comme étant une surveillance.

Des pompes turbinaires un peu plus coûteuses sont d'ailleurs actuellement mises sur le marché (?). Elles sont mues par un moteur turbinatoire à air comprimé en bout d'axe perpendiculaire aux seuls pistons à eau. Nous n'en avons pas encore l'expérience, les pompes T.P. 300 en notre possession suffisant largement.

Il faut cependant souligner que, si l'on veut éviter les arrêts intempestifs et spontanés de cette pompe à piston, il faut y adapter l'huile de graissage. C'est ainsi que, conseillés à ce sujet par l'ingénieur de la firme Shell, nous utilisons l'huile Shell Tonnar R.41.

Un réservoir d'huile d'une contenance d'environ 6 litres, muni d'un couvercle et d'un robinet de réglage, a été aménagé. En ce qui concerne les pompes à moteur turbinatoire susdites, la transmission du mouvement se fait en carter sous huile.

Ces pompes à piston T.P. 300 présentent l'inconvénient d'exiger le remplacement des joints tous les 25 à 35 postes de travail. Si la matière plastique dont ils sont constitués convenait assez lorsque la pompe ne fonctionnait que quelques heures sous surveillance constante à front des tailles, il en va autrement lorsqu'elle doit travailler 24 heures sur 24. Les pourparlers sont en cours pour obtenir que ces joints soient constitués d'une autre matière. Quoi

vóór het gebruik van deze zeer fijne filters 136 m³ water door de oppervlakte van 15,6 dm² van de wand der infusiekamer konden doordringen.

De verhoogde doordringbaarheid van de kolen welke door preteleinfusie gezwollen waren, was dus in het onderhavig geval ongeveer 4 maal groter dan deze van de zeer fijne nylondoeken.

2342. Infusiepompen en hulpstukken.

23421. Pompen.

Wij gebruiken de pomp Hauhinco TP 300, d.w.z. dat wij elke elektrische motor uitsluiten om dezelfde reden als reeds uitgelegd in verband met de circulatiepompen voor de boring : « slecht verluchte plaatsen ».

Wat de infusiepompen aangaat, bestaat er nochtans een andere reden om persluchtmotoren te gebruiken. Deze infusies worden inderdaad zonder toezicht verricht ; de dagelijkse controle van de teller gedurende enkele minuten en de vulling van de smeerpot der pomp, kunnen immers niet als een toezicht beschouwd worden.

Thans worden trouwens turbinepompen verkocht die wel iets duurder zijn (?). Ze worden aangedreven door een turbinemotor met perslucht waarvan het aseinde rechtstandig is met de waterzuigers. Daar hebben we nog geen ondervinding van ; de pompen TP 300 die wij gebruiken zijn ruim voldoende.

Er moet nochtans onderstreept worden dat het ontijdig en spontaan stilvallen van deze zuigerpomp door geschikte olie kan vermeden worden. Ingevolge de raad van een ingenieur der firma Shell gebruiken wij de olie Shell Tonnar R.41.

Een oliebak van ongeveer 6 liter met deksel en regelkraan werd aangebracht. Wat bovenvermeldé pompen met turbinemotor betreft, geschiedt de overdracht in een oliekast.

Deze pompen TP 300 hebben het nadeel dat de dichtingen alle 25 à 30 werkposten moeten vervangen worden. Deze dichtingen in plastic waren tamelijk voldoende zolang de pomp maar enkele uren onder bestendig toezicht aan de pijlerfronten moest werken. Dit is niet meer het geval wanneer ze 24 uren per dag gebruikt wordt. Onderhandelingen zijn begonnen om deze dichtingen in een andere grondstof te laten maken. Wat er ook van komt, in

(?) Hauhinco : Agrégat de pompe haute pression type EHP. 300. Etant donné que leur graissage (bain d'huile) est bon, pour 2.000 heures de travail, celui-ci ne pose plus de problèmes.

(?) Hauhinco : Pompage à haute pression, type EHP 300. Gezien de smering (oliebad) van deze pompen goed is voor 2.000 werkuren, stelt ze geen probleem meer.

qu'il en soit, dans l'avenir notre préférence ira aux pompes à moteur turbinaires.

23422. *Compteur à eau.*

Il est indispensable qu'un compteur totalisateur (indiquant le 1/10 litre) soit installé en permanence en amont de la pompe (basse pression) ⁽⁸⁾.

23423. *Cloche à air.*

L'instabilité de l'aiguille du manomètre, due aux coups de piston de la pompe, rend difficile la lecture des pressions. Pour pallier cet inconvénient, nous adjoignons une cloche à air, qui n'est autre qu'une bonbonne à oxygène pour masque de sauvetage Dräger 160 A. Elle convient donc fort bien pour les pressions atteintes avec la pompe T.P. 300.

Le manomètre s'adapte par vissage en tête de la bonbonne.

23424. *Appareils de fermeture automatique des vannes d'alimentation de la pompe en eau et en air comprimé.*

La pompe travaillant sans surveillance, la crevaisson de l'un ou l'autre flexible à basse ou à haute pression peut constituer une menace pour la tenue de la voie d'accès, voire même une véritable catastrophe en cas de présence de points bas.

Aussi avons-nous conçu deux systèmes de fermeture automatique des vannes d'alimentation de la pompe en air comprimé et en eau pour éviter ce danger.

Ces crevaissons se produisent d'ailleurs assez facilement, du fait que les flexibles sont lâches et subissent sans cesse les fréquentes et vigoureuses secousses produites par la pompe à piston.

En outre, la pression d'alimentation en a.c. varie d'un poste à l'autre suivant les utilisations de la mine. Il arrive ainsi qu'un phénomène de résonance se produise, un certain temps et à l'insu de tous, lequel a tôt fait d'user le flexible.

Des chiffons placés aux attaches furent sans grands résultats. Pour cette raison encore et pour les autres précitées, il est préférable d'utiliser des pompes turbinaires commandées par moteurs turbinaires à air comprimé.

Ce problème de fermeture automatique n'est donc important que pour nous, qui ne possédons que des pompes à pistons. Nous n'insisterons pas sur le détail de ces appareils de fermeture automatique.

⁽⁸⁾ Compteurs magnétiques ZFT 3/4" Aquamètre de la Cie. des Compteurs de chaleur.

de toekomst zullen wij de voorkeur geven aan pompen met turbinemotor.

23422. *Watermeter.*

Het is noodzakelijk een watermeter-opteller (1/10 liter aanduidend) bestendig opwaarts van de pomp (lage druk) te plaatsen ⁽⁸⁾.

23423. *Luchtklok.*

De wankelbaarheid van de manometernaald, die aan de zuigerslagen van de pomp te wijten is, maakt het lezen van de druk moeilijk. Om hieraan te verhelpen voegen wij een luchtklok toe die niets anders is dan een zuurstoffles voor reddingsmasker Dräger 160 A. Ze past dus heel goed voor de druk welke met de pomp TP 300 bereikt wordt.

De manometer wordt op de kop van de fles geschroefd.

23424. *Zelfsluitende toestellen voor de toevoerschuiven van de pomp voor water en perslucht.*

Gezien de pomp buiten toezicht werkt, kan de breuk van een slang voor lage of hoge druk, een bedreiging worden voor de aanvoergalerij en zelfs een echte ramp als er lage punten bestaan.

Om dit gevaar uit te sluiten hebben we twee automatische sluitingen der toevoerschuiven van de pomp voor water en perslucht uitgevonden.

Zulke breuken komen trouwens dikwijls voor door het feit dat de slangen los zijn en bestendig de harde en talrijke schokken van de pomp ondergaan.

Bovendien varieert de druk van de persluchtvoeding van de ene post tot de andere, volgens het verbruik van de mijn. Een resonantieverschijnsel kan zich also gedurende een zekere tijd en buiten ieders weten voordoen en nogal snel de slang vernielen.

Tevergeefs werden voden rond de koppelingen vastgemaakt. Voor deze reden evenveel als voor de andere hierboven vermeld, is het beter turbinepompen aangedreven door persluchturbomotoren te gebruiken.

Het probleem van automatische sluiting heeft dus alleen voor ons een zeker belang omdat wij slechts zuigerpompen bezitten. Wij zullen bij deze zelfsluitende toestellen niet langer blijven stilstaan.

⁽⁸⁾ Magneettellers ZFT 3/4" Watermeter van « Cie des Compteurs de chaleur ».

2343. Réglage de la pression (ou contrepression) d'infusion.

23431. Au démarrage de la prétéléinfusion.

Nous avons vu, au chapitre 227 traitant des contrepressions résiduelles, que le gonflement de la couche commence dès qu'un volume d'eau suffisant est infusé autour d'un trou « A ». Ce volume est relativement peu important mais fonction de la puissance de la couche traitée, de l'activation de sa perméabilité et de la stampe à soulever.

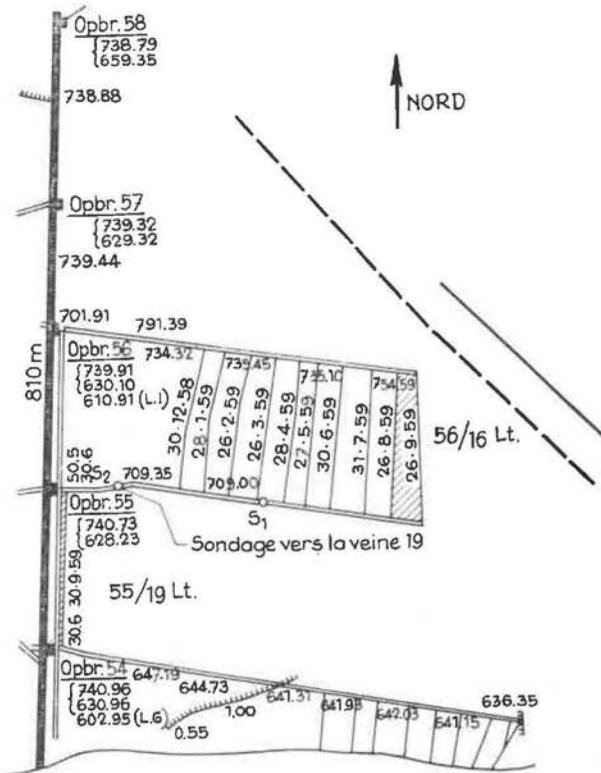


Fig. 18.
Essai n° 5.
Proef n° 5.

56/16 Lt : 56/16 Oost — sondage vers la veine 19 : boring naar laag 19 — burquin : opbraak

Il va de soi que le cas échéant, l'application brutale d'une pression d'infusion relativement élevée peut macrofissurer la stampe à soulever lorsqu'elle manque de rigidité ou d'épaisseur.

Il est donc tout indiqué de démarrer la prétéléinfusion, en utilisant une contrepression relativement basse (sauf si l'on prépare une première exploitation, si l'on opère en panneau vierge).

Cette pression sera par exemple de 60 à 70 kg, si la première exploitation a été faite de nombreuses années avant l'opération en cours et si la stampe est importante.

Par contre, dans le cas de perméabilité fortement activée, elle devra parfois être limitée à 30 kg/cm², par exemple en ce qui concerne les prétéléinfusions accélérées.

2343. Regeling van de infusiedruk (of tegendruk).

23431. Bij de aanvang van de preteleinfusie.

Onder hoofdstuk 227 betreffende de overblijvende tegendrukken schreven wij dat de zwelling van de laag begon zodra een voldoende volume water rondom een « A »-gat geïnfuseerd was. Dit volume heeft betrekkelijk weinig belang, maar hangt af van de macht der behandelde laag, van de verhoging van haar doordringbaarheid en van de op te lichten steriele zone.

Het spreekt van zelf dat in dit geval de brutale toepassing van een betrekkelijk hoge infusiedruk de steriele zone kan splijten (macrosplijting) als ze niet stijf of breed genoeg is.

Het is dus aangewezen de preteleinfusie onder een betrekkelijk lage tegendruk aan te vangen (behalve wanneer men een eerste ontginningsveld voorbereidt wanneer men in ongerept paneel werkt).

Deze druk zal b.v. 60 à 70 kg bedragen wanneer de eerste ontginning vele jaren vóór de huidige werken plaats had en als de steriele zone belangrijk is.

Daarentegen zal ze soms in geval van zeer verhoogde doordringbaarheid tot 30 kg/cm² moeten beperkt worden b.v. wat de versnelde preteleinfusies betreft.

Zo de plaatselijke gesteldheid het toelaat en indien de tegendruk om programmatiereden ruim hoger dan de aanvangdruk moet zijn, dan moet men trapsgewijze te werk gaan met sprongen van 5 tot 10 kg/cm² en met een tussentijd van minstens enkele uren.

N.B. : Wij regelen de tegendruk van infusie bij middel van de persluchtvoedingsschuif van de pomp.

23432. Herneming na belangrijke stilstanden.

Ook hier is het voorzichtig het regime trapsgewijze te herstellen. Dit is immers veel gemakkelijker. Eerst omdat, naar gelang de massa ingespoten water en de plaatselijke voorwaarden, de overblijvende druk meestal zeer belangrijk zal zijn, zelfs na het stopzetten van de infusie gedurende verschillende dagen.

Het herstellen van het regime biedt ten andere niet meer hetzelfde gevaar als bij de aanvang, gezien de massa water die ermee betrokken is. Daarom kunnen de opeenvolgende sprongen zeer dikwijls met een tussentijd van slechts 10 min geschieden.

2344. Waterintrede.

Als een pijler reeds geopend is of ontgonnen wordt in het paneel waar de preteleinfusie plaats-

Si les conditions locales le permettent et si, pour des raisons de programmation, la contrepression doit dépasser largement la pression de démarrage, il faut procéder par bonds successifs de 5 à 10 kg/cm² espacés de quelques heures au moins.

N.B. : Nous réglons la contrepression d'infusion, en agissant sur la vanne d'alimentation en air comprimé de la pompe.

23432. Reprise après arrêts importants.

Ici encore il est prudent de ne rétablir le régime que graduellement. La chose est cependant beaucoup plus aisée. Tout d'abord parce que, suivant la masse d'eau introduite et les conditions locales, la pression résiduelle sera le plus souvent fort importante, même après plusieurs jours d'arrêt de l'infusion.

Le rétablissement du régime n'offre d'ailleurs plus le même danger qu'au démarrage, vu la masse d'eau en jeu. C'est pourquoi les bonds successifs pourront très souvent n'être espacés que de 10 min.

2344. Apparition des eaux.

Si un chantier est déjà ouvert ou est en activité dans le panneau en cours de prétéléinfusion, il peut arriver que l'eau apparaisse en des endroits inattendus, avant qu'elle n'atteigne le front du chantier.

Il se peut par exemple que ce soit à la faveur d'un rejet qu'elle aborde par le pied. Une pression d'eau suffisante entrouvrira les lèvres de ce rejet le transformant en canal (fig. 10).

De tels petits rejets sont parfois inconnus, même si d'autres couches ont déjà été exploitées à l'aplomb.

Il se peut encore que ce soit à cause d'une zone de perméabilité activée due à la présence d'une vieille voie que l'on avait perdue de vue en choisissant l'emplacement de la chambre d'infusion (voire des points de recoupe de la couche traitée par d'anciens travaux).

S'il s'agit d'un rejet entrouvert, le seul remède sera de réduire la pression d'infusion, et partant, la vitesse d'infusion. Dans le cas de la perméabilité activée, il faut distinguer deux possibilités :

23441. L'eau apparaît en des endroits indésirables. La prétéléinfusion doit alors être suspendue « sine die ». Il faut examiner la possibilité de la reprendre à partir d'un autre point, choisi de façon que l'eau atteigne le front avant l'endroit indésirable.

23442. La zone de perméabilité activée ne conduit l'eau qu'à front du chantier incriminé où elle est apparue plus tôt que prévu. Il suffit alors de limiter la quantité d'eau infusée journalièrement à 1 1/2 % du volume de charbon abattu.

heeft, kan het gebeuren dat het water op onvoorziene plaatsen verschijnt, alvorens het het front bereikt.

Zo is het b.v. met een verwerping waar het water langs de voet indringt. Een voldoende waterdruk zal de vleugels van deze verwerping zodanig openen dat ze in kanaal herschapen wordt (fig. 10).

Zulke kleine verwerpingen zijn soms onbekend, zelfs wanneer andere lagen reeds ontgonnen werden loodrecht erboven.

Het kan ook te wijten zijn aan het bestaan van een oude galerij die men uit het oog verloren had wanneer men de plaats van de infusiekamer koos en die een zone van verhoogde doordringbaarheid heeft doen ontstaan (zelfs ook plaatsen waar de behandelde laag door vroegere werken werd doorsneden).

Als het een half-open verwerping betreft, kan er alleen door een vermindering van de infusiedruk en bijgevolg van de infusiesnelheid aan verholpen worden. Ingeval van verhoogde doordringbaarheid dienen 2 mogelijkheden onderscheiden te worden :

23441. Het water verschijnt op ongewenste plaatsen. In dit geval moet de preteleinfusie « sine die » uitgesteld worden. Men moet de mogelijkheid onderzoeken om ze te hernemen vanaf een ander punt zodanig gekozen dat het water het front bereikt vóór de ongewenste plaats.

23442. De zone met verhoogde doordringbaarheid leidt het water slechts tot aan het front van de betrokken pijler waar het vroeger dan voorzien verschenen is. Het volstaat dan de hoeveelheid water die dagelijks ingespoten wordt tot 1,5 % van het volume der afgebouwde kolen te beperken.

3. VERGELIJKING VAN DE PRETELEINFUSIE MET DE ANDERE INFUSIEMETHODEN IN DE LAAG

Over de preteleinfusie in ongerept paneel zullen wij ons niet uitspreken daar ze nog in het experimenteel stadium is. Wij beweren echter dat de preteleinfusie « in 't groot » talrijke en belangrijke voordelen biedt, in vergelijking met andere infusiemethoden.

Dit is niet verwonderlijk vermits ze, zoals wij het in 't begin van deze studie bekendgemaakt hebben, niet alleen voordeel getrokken heeft uit de achterenvolgende verbeteringen der vorige methoden, die ook steeds beter werden aangepast, maar zich ook van de voortbestaande belemmeringen heeft kunnen bevrijden. Alzo is ze het best aangepast aan de zware eisen van de meest moderne mijnbouwkunde.

Indien wij « in 't groot » schrijven is het omdat wij schatten dat een ploeg die echt klein in getal

3. LA PRETELEINFUSION COMPAREE AUX AUTRES METHODES D'INFUSION D'EAU EN VEINE

Evitant de nous prononcer quant à la prétélé-infusion en panneau vierge laquelle en est encore au stade expérimental, nous affirmons « qu'en gros » la prétéléinfusion, comparée aux autres méthodes d'infusion, n'offre que des avantages nombreux et pour la plupart importants.

Cela n'a rien d'étonnant, puisque, ainsi que nous l'avons signalé au début de cette étude, non seulement elle a bénéficié des perfectionnements successifs des méthodes précédentes, toujours mieux adaptées, mais elle s'est libérée des entraves subsistantes. Elle convient ainsi le mieux aux conditions draconiennes de l'art minier le plus moderne.

Si nous écrivons « en gros », c'est parce que nous estimons qu'une équipe vraiment restreinte en nombre, mais d'une valeur professionnelle sûre, ne constitue pas un inconvénient; elle cadre avec le seul sens selon lequel doit évoluer cet art.

D'autre part, l'utilisation de foreuses et de pompes de circulation plus puissantes (pour forer des trous de longueurs largement supérieures à celles réalisées à ce jour) (135 m) n'est pas un inconvénient, puisqu'en plus de l'importance des avantages retirés, il est vraisemblable dans ce cas que le forage ait lieu à partir de voies principales relativement spacieuses et normalement accessibles.

Quels sont maintenant les avantages de la prétéléinfusion ?

31. HYGIENE ET SECURITE

311. Abaissement de l'indice de nocivité de l'atmosphère des chantiers.

Le détail des mesures d'empoussièrement de l'atmosphère des tailles traitées par prétéléinfusion et l'exploitation des résultats obtenus figurera au rapport de l'Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt, organisme contrôleur désigné par la Haute Autorité (C.E.C.A.). Nous ne nous y attarderons pas ici.

Les premiers résultats du rapport établissent que la méthode de prétéléinfusion abaisse l'indice de nocivité largement en dessous du seuil d'alerte lorsqu'elle est suffisamment poussée.

312. Possibilités de réaliser une surabondance d'eau réglable.

Si le trou d'adduction est encore utilisable durant l'exploitation des chantiers intéressés, la prétéléinfusion permet la réalisation d'une surabondance réglable d'eau au front des tailles. Ce réglage s'obtient en agissant sur le nombre d'heures de pom-

is, maar waarvan de beroepswaarde zeker is, geen nadeel uitmaakt; ze is integendeel aangepast aan de evolutie van de mijnbouwkunde.

Anderzijds biedt het gebruik van sterkere boormachines en circulatiepompen (om veel diepere gaten te boren: 135 m) geen nadeel. Immers samen met de reeds behaalde voordelen zal de boring in dit geval waarschijnlijk in hoofdgaleries aanvangen welke betrekkelijk breder en normaal toegankelijk zijn.

Ziehier thans de voordelen van de preteleinfusie.

31. GEZONDHEID EN VEILIGHEID

331. Verlaging van de schadelijkheidsindex van de mijnlucht.

De bijzonderheden over de stofmetingen in de pijlers die met preteleinfusie behandeld zijn en de uitwerking van de bekomen resultaten, zullen verschijnen in het verslag van het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt, dat door de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S. als controle-organisme aangeduid werd. Wij zullen ons hier daarmee niet langer bezighouden.

De eerste uitslagen van het verslag tonen aan dat de preteleinfusiemethode de schadelijkheidsindex ver onder de alarmpiegel doet dalen, als ze voldoende doorgedreven wordt.

312. Mogelijkheid om een regelbare waterovervloed te bekomen.

Indien het A-gat nog bruikbaar is tijdens de ontginning van de betrokken pijlers, biedt de preteleinfusie de mogelijkheid om een regelbare waterovervloed aan het front der pijlers te bekomen. Deze regeling bekomt men door het aanpassen van het aantal uren waarop gepompt wordt of van de druk van de persluchtvoeding van de pomp.

Dit is praktisch niet te verwezenlijken, ten minste niet regelmatig, met de andere infusiemethoden.

313. Infusie van al de kolenriffels die de behandelde kolenlaag uitmaken.

Daar de infusiekamer de laag doorsteekt, bereikt de preteleinfusie al de riffels op een identieke wijze. Dit is zelden mogelijk met de andere methoden, bijzonder als de riffels dun zijn, veelvoudig en dicht bij het dak of de muur, of nog als de laag gegolfd is.

314. Minimale verslechting van het klimaat.

Daar de preteleinfusie een minimum water gebruikt, met een maximum doeltreffendheid, ontstaat

page, ou sur la pression d'alimentation en air comprimé de la pompe.

La chose est pratiquement irréalisable, en tout cas de façon régulière, en ce qui concerne les autres méthodes d'infusion.

313 Infusion de tous les sillons composant la couche traitée.

La chambre d'infusion traversant la couche de part en part, la préteéléinfusion atteint tous les sillons de façon identique, ce qui est rarement possible avec les autres méthodes et ce, tout particulièrement lorsque les sillons sont minces, multiples et proches des épontes ou encore si la veine est ondulée.

314. Détérioration minimale du climat.

Infusant le minimum d'eau avec le maximum d'efficacité, la préteéléinfusion entraîne une hausse minimale de la température humide des chantiers ⁽⁹⁾.

Cette méthode conviendra donc le mieux pour les mines profondes et à degré géothermique bas ⁽¹⁰⁾.

⁽⁹⁾ Les mesures pratiquées par les soins de l'Institut d'Hygiène des Mines ont d'autre part mis en évidence que « quelques expériences faites dans des chantiers mécanisés équipés de haveuses Anderton-Shearer AB. 16 (= à tambour) nous ont montré qu'on parvenait à maintenir des conditions de travail généralement acceptables, si le charbon en place possédait une humidité naturelle ou artificielle de 2,5 à 3,3 % et si cette humidité était portée à 4,5 ... 4,8 % par la pulvérisation d'eau appliquée à la machine même (eau dirigée sur les pics des tambours) ».

Il y a donc une économie d'eau qui, à résultats égaux, ne peut être que favorable à l'atmosphère.

⁽¹⁰⁾ Il est capital de faire observer que la préteéléinfusion constitue le seul moyen d'augmenter artificiellement la perméabilité des couches de charbon lorsque celle-ci se trouve être fortement limitée. En effet, nous avons vu que dans le cas des couches traitées jusqu'à présent et donc en ce qui concerne le gisement de Houthalen, il fallait infuser un minimum de 7 à 10 m³ d'eau avant que ne soit enregistré un gonflement de la couche (perméabilité de dilatation).

Par contre, toute augmentation sensible du débit et disproportionnée par rapport à celle de la pression survenant dès le premier mètre cube infusé, serait la preuve qu'une macrofissuration de la stampe aurait été provoquée.

Nous nous résumerons en disant qu'une longueur suffisante de la poutre (diamètre de l'étendue infusée) est exigible pour qu'elle puisse se déformer sans subir de macrofissuration.

Cette cause est tout autant déterminante pour un panneau de moindre perméabilité naturelle. La seule différence du point de vue de l'application de la préteéléinfusion résiderait dans le fait que les 7 à 10 m³ d'eau initiaux nécessiteraient proportionnellement plus de temps, et donc de patience, avant de pouvoir obtenir l'accroissement de la perméabilité par dilatation de la couche.

Encore que l'intégration des espaces capillaires étant par hypothèse plus faible qu'en couches plus perméables, le diamètre minimal que la zone infusée doit atteindre avant gonflement, le sera d'autant plus vite et nécessitera donc un nombre de mètres cubes proportionnellement plus faible.

Par contre, une fois ce gonflement amorcé, la préteéléinfusion se continuera aussi aisément qu'en couche naturellement plus

er een minimale verhoging van de vochtige temperatuur in de pijlers ⁽⁹⁾.

Deze methode zal dus best geschikt zijn voor diepe mijnen met lage geothermische graad ⁽¹⁰⁾.

Ze past nog alleen indien de geringe dikte van de laag en de daaruit volgende belemmering van het pijlerfront, slechts de afbouw met de schaaf toelaat en het boren van lange gaten uitsluit, hetzij van tuit het front, hetzij evenwijdig met dit laatste, ingeval de galerijen van dergelijke werkplaatsen niet genoeg voortgedreven kunnen worden.

Daar ze uit een enkel en vast infusiepunt vertrekt leent ze zich veel beter dan elke andere methode tot het bijvoegen aan het geïnfuseerd water, van verdampingsvertragende producten

315. Gedeeltelijke vóórontgassing van de behandelde laag.

De voorontgassing door preteéléinfusie vermindert de gevaren van mijngasaccumulatie.

⁽⁹⁾ De metingen die door het Instituut voor Mijnhygiëne uitgevoerd werden hebben onderstreept dat « sommige proeven welke in gemechaniseerde pijlers, uitgerust met Anderton-Shearer AB 16 (trommelondersnijmachine), gedaan werden, ons getoond hebben dat aannemelijke werkcondities konden in stand gehouden worden, indien de kolen in de laag een natuurlijke of kunstmatige vochtigheid van 2,5 tot 3,3 % bevatte en indien deze vochtigheid tot 4,5 ... 4,8 % gebracht werd door waterbesproeiing die met de machine zelf toegepast wordt (water gericht naar de messen van de trommels) ».

Er bestaat dus een waterbesparing die, bij gelijke uitslagen, enkel maar een gunstige invloed op de lucht kan hebben.

⁽¹⁰⁾ Hoofdzakelijk dient opgemerkt dat de preteéléinfusie het enig middel is om de doordringbaarheid van de kolenlagen kunstmatig te verhogen, wanneer ze sterk beperkt is. We hebben inderdaad gezien dat men tot nu toe wat het kolenveld van Houthalen betreft van 7 tot 10 m³ water minimum in de laag moest inspuiten vooraleer men haar opzwellen kon waarnemen (dilatatie-doordringbaarheid). Daarentegen zou elke waarneembare verhoging van het debiet, onevenredig tot de verhoging van de druk welke aanstonds na de infusie van de eerste kubieke meter verschijnt, het bewijs zijn dat een macrosplijting van de steriele zone veroorzaakt geweest is.

Laten wij samenvattend zeggen dat een voldoende lengte van de balklaag (diameter van de ingespoten ruimte) noodzakelijk is opdat ze zich zonder macrosplijting omvormen kan.

Deze oorzaak is evenzeer bepalend voor een pannel met minder natuurlijke doordringbaarheid. Het enig verschil op gebied van de toepassing der preteéléinfusie zou bestaan in het feit dat de eerste 7 tot 10 m³ water evenredig meer tijd en meer geduld zouden vergen alvorens de verhoging van de doordringbaarheid door dilatatie van de laag toe te laten.

Hoewel de integratie van de capillaire ruimten, bij onderstelling zwakker is dan in meer doordringbare lagen, zal de kleinste diameter, die door de ingespoten zone vóór de opzwellen moet bereikt worden, vlugger bereikt zijn en dus evenredig minder kubieke meters vergen.

Daarentegen zal de preteéléinfusie even gemakkelijk doorgang vinden als in een natuurlijk meer doordringbare laag, als de opzwellen aangezet is, daar de dilatatie-doordringbaarheid slechts afhangt van de stijfheid der op te lichten lagen en van de tijd waarop de laatste ontginning plaats vond. Welnu deze factoren zijn allen uiterlijk met betrekking tot de behandelde laag.

Een infusie uitgevoerd vanaf het pijlerfront zou eerder de kolen naar de pijler toe doen barsten alvorens ze op te zwellen, omdat ze te dicht bij de kolen en van uit een enkel punt vericht wordt. Ze zou dus niet zo goed lukken in weinig doordringbare laag en de verrichting zou ook evenredig langer zijn.

Elle convient seule encore si la faible puissance de la couche, ajoutée à l'encombrement subséquent du front de taille, n'admet que l'abattage au rabot et proscriit le forage de longs trous, soit à partir du front, soit parallèlement à celui-ci, dans le cas où les voies de tels chantiers ne peuvent être suffisamment poussées en avant.

Ne comportant qu'un point fixe d'infusion, elle se prête beaucoup mieux que toute autre méthode à l'addition à l'eau infusée d'agents retardateurs d'évaporation.

315. Prédégazage partiel de la couche traitée.

Le prédégazage permis par la prétéléinfusion diminue les dangers d'accumulation du grisou.

L'analyse de l'air de retour du chantier 81/31 Est (essai n° 8) a permis d'établir que (tableau III) : *avant la prétéléinfusion* : le débit de grisou pur, par seconde et par berline extraite, était de 0.11 litre/s/berline, alors que *pendant la prétéléinfusion* : il fut seulement de 0.06 litre/s/berline.

Il ne faudrait pas extrapoler pour autant et prétendre que, dans toute galerie de retour d'air d'une

perméable, étant donné que la perméabilité de dilatation ne dépend que de la rigidité des stampes à soulever, de la période de temps écoulée depuis le passage de la dernière exploitation. Or, ces facteurs sont tous externes par rapport à la couche traitée. Par contre l'infusion pratiquée à partir du front de taille, parce que trop proche de celui-ci et faite en un seul point, ferait plutôt éclater le charbon vers la taille avant de le gonfler. Elle n'atteindrait donc pas le même succès en couche peu perméable. L'opération s'en trouverait proportionnellement plus longue.

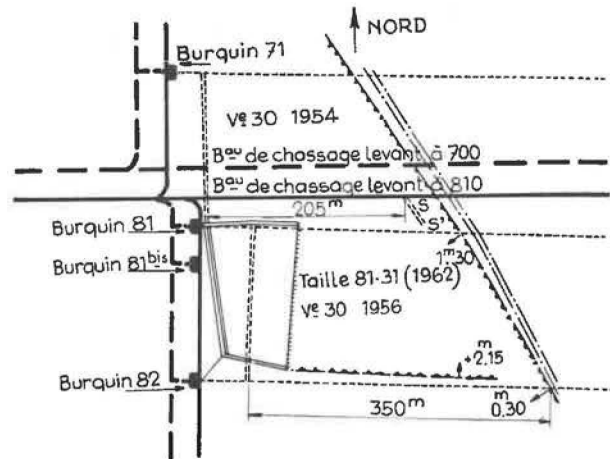


Fig. 19.

Essai n° 8.

Proef n° 8.

SS' : trou « A » adduction : « A »-gat — burquin : opbraak — Ve : laag — bouveau de chassage levant : grondgalerij Oost — taille : pijler

De ontleding van de uittrekkende lucht van pijler 81/31 O. (proef n° 8) heeft het volgende weergegeven (tabel III).

Vóór de preteleinfusie : het debiet zuiver mijn gas per seconde en per getrokken wagen was 0,11 liter/s/mijnwagen, terwijl het *tijdens de preteleinfusie* slechts 0.06 liter/s/mijnwagen bereikte.

Men zou daaruit nochtans niet moeten afleiden dat in elke luchtgalerij van een pijler waar de pre-

B^{au} chassage levant à 700

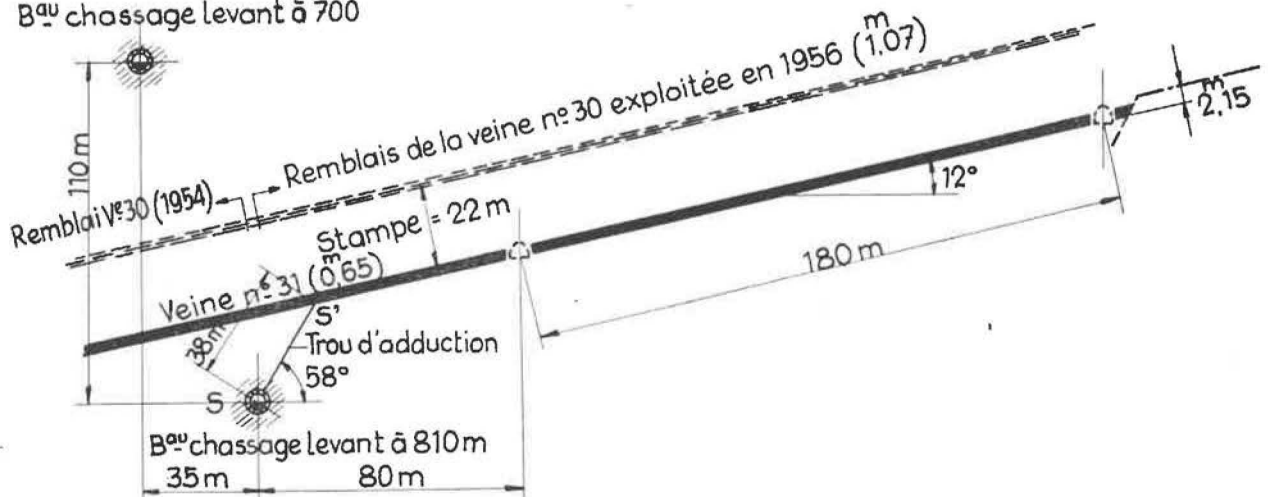


Fig. 20.

Essai n° 8. Prétéléinfusion d'eau en veine n° 31 (vers la taille 81-31 est à partir du bouveau de chassage levant à l'étage de 810 m).

Fig. 20.

Preteleinfusie van water in laag 31 (naar pijler 81-31 Oost vanaf de grondgalerij Oost op 810 m).

bouveau chassage levant à 700 m : grondgalerij Oost op 700 m — remblais Ve 30 : vulling laag 30 — remblais de la veine n° 30 exploitée en 1956 : vulling laag 30 ontgonnen in 1956 — stampe : sterviele zone — trou d'adduction : aanvoergat

TABLEAU III.

Taille 81/31 Est	Avant prétéléinfusion	Durant prétéléinfusion	Après prétéléinfusion
% CH ₄ retour air	0,5 à 0,6 %	0,35 %	0,5 %
Production en berlines	207 berlines	Max. 312 berlines	320 berlines
Nombre d'abatteurs	20 abatteurs	19 abatteurs	22 abatteurs
Aérage du chantier	4.17 m ³ /s	5.33 m ³ /s	5.33 m ³ /s
D'où :			
Avant prétéléinfusion : $\frac{41,70 \times (0,5 + 0,6)}{207 \times 2} = 0,11$ litre CH ₄ /s/berline			
Après prétéléinfusion : $\frac{53,30 \times 0,35}{312} = 0,06$ litre CH ₄ /s/berline			

TABEL III.

Pijler 81/31 O.	Vóór preteleïnfusie	Tijdens preteleïnfusie	Na preteleïnfusie
% CH ₄ uittrekkende lucht	0,5 à 0,6 %	0,35 %	0,5 %
Productie mijnwagens	207 mijnwagens	Max. 312	320
Aantal koolhouwers	20	19	22
Pijlerventilatie	4,17 m ³ /s	5,33 m ³ /s	5,33 m ³ /s
Vandaar :			
vóór preteleïnfusie : $\frac{41,70 \times (0,5 + 0,6)}{207 \times 2} = 0,11$ liter CH ₄ /s/mijnwagen			
na preteleïnfusie : $\frac{53,30 \times 0,35}{312} = 0,06$ liter CH ₄ /s/mijnwagen			

taille prétéléinfusée, la teneur en grisou sera de 50 % inférieure à ce qu'elle eût été sans prétéléinfusion. Par contre, le grisou libéré au cours de l'abattage de cette couche traitée sera de 50 % moindre.

Pour qu'il en soit de même en ce qui concerne la teneur en grisou au retour d'air, il faudrait également avoir prétéléinfusé toutes les veinettes intervenant dans l'établissement de la teneur en grisou ; c'est-à-dire celles qu'atteint la zone macrofissurée entraînée par l'exploitation du chantier incriminé.

teleïnfusie uitgevoerd werd, het mijngasgehalte 50 % minder zal zijn dan zonder preteleïnfusie. Daarentegen zal het mijngas dat tijdens de afbouw van die laag vrijkomt met 50 % verminderd zijn.

Om dezelfde verhouding te bereiken betreffende het mijngasgehalte in de uittrekkende lucht, zou ook de preteleïnfusie al de riffels moeten bereikt hebben welke het mijngasgehalte beïnvloeden : d.w.z. de riffels die door de macrosplijtingszone be-

Dans le cas susdit, la veine était isolée par deux épaisses stampes stériles. L'une de ces stampes était située au-dessus de la seule couche de charbon n° 30 dominant la couche 31 traitée (La couche n° 30 avait été exploitée antérieurement), l'autre, sous la couche n° 31.

316. Réduction de l'empoussiérage par diminution de la vitesse de l'air dans les chantiers.

Au chapitre 226, nous avons démontré que la prétéléinfusion menée simultanément à l'exploitation d'un chantier, avait pour effet de mieux répartir le dégagement journalier du grisou sur les 3 postes du cycle (fig. 11). Nous avons montré en outre que, tout en évacuant au total plus de grisou, la teneur maximale au poste le plus chargé, sur laquelle, en définitive, est réglé le débit d'air du chantier, s'en trouve sérieusement abaissée.

La vitesse du courant d'air est donc inférieure dans le cas de la prétéléinfusion.

Il s'ensuit que l'évaporation de l'eau infusée sera moindre, tout comme le soulèvement de poussière de charbon au moment de l'abattage.

317. Indépendance quasi totale par rapport au cycle d'exploitation.

La prétéléinfusion pouvant être pratiquée avant même que ne débute l'exploitation des chantiers, elle peut donc en être rendue tout à fait indépendante.

Comme la couche est traitée une fois pour toutes, les arguments habituellement invoqués par la surveillance pour interdire l'injection et pour disposer ainsi du personnel au profit d'autres tâches, n'existent plus.

De même, les absences, chômages, vacances du personnel deviennent pratiquement sans effet sur la prétéléinfusion, puisqu'elle ne nécessite quasi pas de surveillance (quelques minutes par jour).

318. Absence de danger.

Le danger très grave, que constitue l'expulsion intempestive de cannes d'infusion (laquelle causa la perte d'un œil à l'un de nos ouvriers), devient inexistante lorsque la prétéléinfusion est pratiquée comme indiqué ci-dessus. Elle semble d'ailleurs exempte d'autre danger.

319. Bien appliquée, elle ne nuit en rien à la qualité des épontes.

Si l'on n'exagère pas l'importance relative de la pression d'infusion, il ne peut y avoir détérioration des épontes. La pression utilisée pour prétéléinfuser sera donc la plus faible possible.

reikt worden, welke zelf door de ontginning van de betrokken pijler veroorzaakt is.

In het onderhavig geval was de laag door twee dikke steriele pakken geïsoleerd. Een van deze pakken lag boven de enige kolenlaag 30 die boven de behandelde laag 31 gelegen was (de laag 30 was vroeger ontgonnen geweest) het ander pak lag onder de laag 31.

316. Vermindering van het stofgehalte door vertraging van de luchtsnelheid in de pijlers.

In het hoofdstuk 226 hebben we bewezen dat wanneer de preteleinfusie gelijktijdig met de ontginning van de pijler uitgevoerd werd, de dagelijkse mijngasontsnapping beter verdeeld was tussen de drie arbeidsposten (fig. 11). Wij toonden bovendien aan dat het hoogste gehalte van de zwaarst beladen post merkkelijk gedaald was, niettegenstaande meer mijngas in totaal afgevoerd werd. Het luchtdebiet wordt tenslotte op dit hoogste gehalte geregeld.

De snelheid van de luchttocht is dus kleiner bij toepassing van preteleinfusie.

Daaruit volgt dat de verdamping van het ingespoten water minder zal zijn evenals het ontstaan van kolenstof tijdens de afbouw.

317. Bijna volledige onafhankelijkheid met betrekking tot de ontginningscyclus.

Gezien de preteleinfusie vóór de ontginning van de pijlers kan uitgevoerd worden, kan ze ook gans onafhankelijk ervan geschieden.

Daar de laag definitief behandeld wordt zijn de gewone bezwaren van het toezichhoudend personeel (de inspuiting verbieden om elders over de werklieden te mogen beschikken) uitgesloten.

Ook de afwezigheden van het personeel (verlof, werkloosheid, enz.) zijn praktisch zonder invloed op de preteleinfusie, vermits ze bijna geen toezicht vergt (enkele minuten per dag).

318. Geen gevaar.

Het groot gevaar van een ontijdige verdrijving van de infusiebuizen (welke het verlies van een oog kostte aan een onzer arbeiders) bestaat niet meer als de preteleinfusie zoals hierboven aangeduid uitgevoerd wordt.

Ze schijnt trouwens vrij van elk gevaar.

319. Wanneer ze goed uitgevoerd wordt schaadt ze helemaal niet aan de omliggende steenlagen.

Indien men de betrekkelijke belangrijkheid van de infusiedruk niet overdrijft, kunnen de omliggende steenlagen niet beschadigd worden. De druk gebruikt voor preteleinfusie zal dus zo laag mogelijk gehouden worden.

Remarque importante.

Cette règle d'or est également valable pour l'infusion profonde à partir du front des tailles ou parallèlement à celui-ci.

Précisons même quelle l'est alors doublement, chose hélas trop souvent perdue de vue.

En effet, dans le cas d'infusion profonde, à partir du front, la pression est brutalement appliquée afin, croit-on, de mieux garantir l'étanchéité de la sonde. Ce n'est évidemment pas grave en première exploitation à des niveaux d'exploitation relativement profonds. Mais que penser des risques quasi certains d'amorce de macrofissuration du toit, si d'aventure l'exploitation de la couche immédiatement supérieure est récente et si la stampe entre les 2 couches est peu rigide ou peu épaisse ?

Si la pression ainsi appliquée fort localement n'était même que de 50 kg/cm², soit de 500 t/m², elle deviendrait très vite excessive dans de telles conditions. D'où parfois les surprises désagréables de détériorations de toits, dues uniquement à l'exagération dans les pressions utilisées. Il est préférable dans ces cas d'infuser plus longtemps et à plus basse pression.

Il en est autrement de la prétéléinfusion qui est un front d'eau progressant sur tout le périmètre d'une surface grandissante, pour laquelle les précautions ont été prises une fois pour toutes.

3110. Le danger de chute de gros blocs de charbon semble partiellement évité.

La chute de gros blocs de charbon est particulièrement dangereuse dans des tailles de grande puissance, exploitées par haveuse à tambour ne travaillant que dans un sens (d'aval vers l'amont) et dont le diamètre est très inférieur à l'ouverture de la couche.

Ce danger apparaît tout spécialement avant le ripage du convoyeur de taille, qui exige souvent le nettoyage à la pelle entre convoyeur et front, après redescente de la haveuse, surtout lorsque le charbon n'est pas très dur. Si des pans de charbon menaçants ont été épargnés lors du passage de la haveuse descendante, le personnel hésite à faire tomber ce charbon de peur de devoir le pelleter ; il s'expose d'autre part à la chute de ce charbon, lors du pelletage préparant le ripage.

Au cours de la seule prétéléinfusion faite en couche de grande ouverture (essai n° 13 du tableau I), nous avons constaté que le gonflement du charbon sous une pression supérieure à sa limite d'élasticité, tension modeste vu la présence des limets, produit plus facilement un talus d'éboulement et de moins de gros blocs. Le nettoyage est ainsi rendu moins dangereux.

Il serait toutefois présomptueux de vouloir déduire une règle d'un seul cas vécu.

Belangrijke opmerking.

Deze gouden regel is ook geldig voor de diepe infusie van uit of evenwijdig met het pijlerfront.

Laten we zelfs preciseren dat hij dan op een dubbele wijze geldig is, hetgeen, spijtig genoeg, te dikwijls uit het oog verloren wordt.

Inderdaad, bij diepe infusie van uit het front, wordt de druk brutaal toegepast, om de dichtheid van de inspuitskop, zo denkt men, te waarborgen. Bij een eerste ontginning op betrekkelijk diepe niveau's is dit natuurlijk niet erg. Maar welke zijn de risico's niet van een begin van macrosplijting van het dak, indien de onmiddellijk bovenliggende laag onlangs ontgonnen werd en indien het terrein tussen de 2 lagen niet te stijf of niet te dik is ?

Indien de druk die alzo plaatselijk toegepast wordt zelfs maar 50 kg/cm² bedroeg of 500 t/m², zou hij zeer snel bovenmatig worden in dergelijke omstandigheden.

Vandaar de onaangename verrassingen van dakvernielingen, die alleen te wijten zijn aan de overdreven druk. In dergelijke gevallen is het beter langer te infuseren en met lagere druk.

Met de preteleinfusie is het helemaal anders. Ze is een waterfront dat volgens de ganse omtrek van groeiende oppervlakte vooruitgaat, voor dewelke de voorzorgen eens en voor altijd genomen werden.

3110. Het gevaar van het afvallen van dikke kolenklompen schijnt gedeeltelijk vermeden.

Het vallen van dikke kolenklompen is bijzonder gevaarlijk in pijlers met grote opening, die door trommelondersnijmachine in een enkele richting (afwaarts naar opwaarts) ontgonnen worden en waarvan de diameter veel kleiner is dan de opening van de laag.

Dit gevaar is bijzonder groot vóór het opschuiven van de pantser, dat dikwijls het schoonmaken met de schup vergt tussen pantser en front, na de terugkeer van de ondersnijmachine, bijzonder als de kolen niet zeer hard zijn.

Het personeel aarzelt om dreigende kolenvakken die tijdens de terugkeer van de ondersnijmachine gespaard werden, te doen vallen om deze kolen niet te moeten wegschoppen. Het personeel wordt dan aan het afvallen van die kolen blootgesteld, tijdens het schoppen om de pantser te kunnen verplaatsen.

Tijdens de enige preteleinfusie die in 'n laag met grote opening (proef n° 13, tabel I) uitgevoerd werd, hebben we vastgesteld dat de zwelling van de kool onder een druk hoger dan haar elasticiteitsgrens (geringe spanning gezien de aanwezigheid van splijtvlakken) gemakkelijker een instortingsvak en minder dikke klompen veroorzaakt. Alzo wordt het schoonmaken minder gevaarlijk.

Het zou echter verwaand zijn een algemene regel uit één enkel geval te willen afleiden.

En outre, le fait que presque tous nos essais furent tentés en veine de faible ouverture ne signifie nullement qu'il faille craindre plus de difficultés pour opérer en grande ouverture.

La seule raison en est que, dans les couches minces (au minimum 0,65 m chez nous), la prétélé-infusion s'est avérée seule applicable parmi toutes les méthodes d'infusion. Elle venait donc à point. Nous en avons simplement profité. L'ouverture de la couche 10 (essai n° 13) était la suivante :

0,05 m faux-toit
0,08 m charbon
0,13 m schistes intercalaires
0,37 m charbon
0,07 m faux-mur

ouverture : 1,60 m.

3111. Contrôle et surveillance de l'opération.

Ils ne nécessitent que quelques minutes par jour. Cet avantage se passe de commentaire.

3112. La prétéléinfusion est jusqu'à présent la seule méthode capable d'utiliser à fond la collaboration toute gratuite du phénomène de capillarité.

Supposons constant le nombre de m³ d'eau infusés journellement durant toute la période d'infusion, la vitesse de progression radiale journalière devient ainsi inversement proportionnelle à la racine carrée du nombre de jours d'infusion. Il en résulte une chute assez rapide de cette vitesse qui finit par égaler la vitesse de progression de l'eau par capillarité. Or, on sait que celle-ci a pour moteur une force de près de 20 kg/cm², appoint nullement négligeable.

Théoriquement donc, la progression de l'eau est dès lors automatiquement entretenue sans augmentation nouvelle de la contrepression à la pompe. En fait, les choses seront moins simples, d'autres phénomènes qui nous échappent encore peuvent fort bien se conjuguer avec la nécessité de soulever chaque jour une zone supplémentaire de stampes et entraîner une légère augmentation régulière de la contrepression pour maintenir le débit supposé constant.

32. INCIDENCE SUR L'ETUDE DES CONDITIONS DE GISEMENT

321. Gisement du charbon in situ.

Dans les publications antérieures, nous avons maintes fois fait ressortir que l'unique façon d'éclaircir le mystère des conditions de gisement « in situ » du charbon était d'y envoyer des agents indicateurs. L'eau constitue un de ces agents et sans doute le plus intéressant.

Bovendien, het feit dat bijna al onze proeven in dunne lagen uitgevoerd werden, betekent geenszins dat meer moeilijkheden moeten gevreesd worden in grotere openingen.

De enige reden hiervoor is de volgende : in dunne lagen (minstens 0,65 m bij ons) kon, van al de infusiemethoden, enkel preteleinfusie toegepast worden. Ze kwam dus ten gepaste tijd, wij hebben er gewoonweg van geprofiteerd. De opening van de laag n° 10 (proef 13) was de volgende :

vals dak	0,05 m
kool	0,08 m
leisteel	0,13 m
kool	0,37 m
valse muur	0,07 m

opening 1,60 m

3111. Kontrol en toezicht van de verrichtingen.

Ze vergen slechts enkele minuten per dag. Commentaar overbodig bij dit voordeel.

3112. Tot nog toe is de preteleinfusie de enige methode welke op de integrale medewerking kan rekenen van het capillariteitsverschijnsel.

Laten wij het dagelijks geïnfuseerd watervolume tijdens de ganse infusieperiode als een constante veronderstellen.

De dagelijkse radiale progressiesnelheid wordt dan omgekeerd evenredig met de vierkantswortel van het aantal infusiedagen. Daaruit volgt een snelle daling van deze snelheid welke tenslotte gelijk wordt aan de progressiesnelheid van het water door capillariteit. Men weet dat deze aan een stuwkracht van 20 kg/cm² beantwoordt, wat niet te verwaarlozen is.

Theoretisch is dus de vooruitgang van het water automatisch onderhouden zonder nieuwe verhoging van de tegendruk aan de pomp. In feite zal het niet zo eenvoudig verlopen, daar andere verschijnsels ons nog ontsnappen, welke zeer goed kunnen bijdragen tot de noodzakelijkheid van elke dag een bijkomende steenpakzone op te lichten en een regelmatige verhoging van de tegendruk te veroorzaken om het debiet te behouden dat verondersteld is constant te zijn.

32. INVLOED OP DE STUDIE VAN HET KOLENVELD

321. Het kolenveld.

In de vorige publicaties hebben wij dikwijls onderstreept dat de enige wijze om de eigenschappen van de kool « in situ » te kennen er in bestond indicatiemiddelen ter plaatse te brengen. Het water is

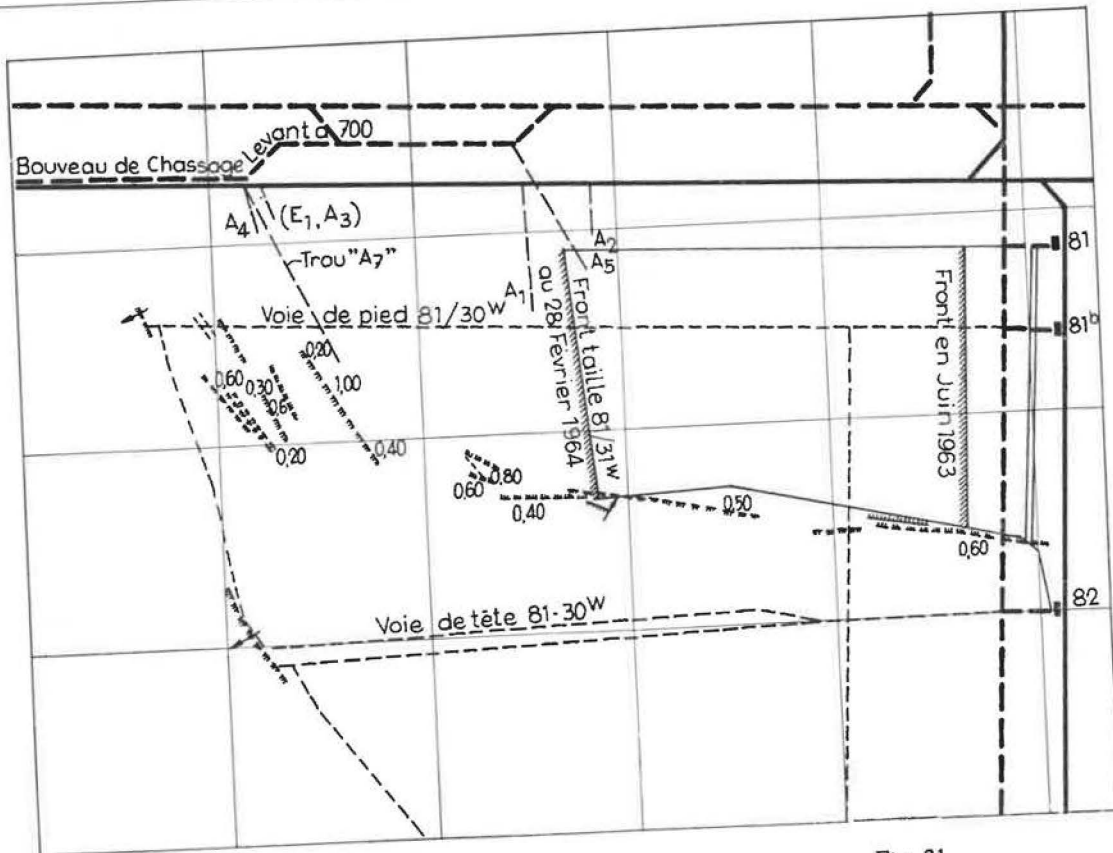


Fig. 21.
Prétéléinfusion du panneau 81-31 W.

Fig. 21.
Preteleinfusie van het paneel 81-31 W.

bouveau de chassage levant à 700 : grondgalerij Oost op 700 — trou « A7 » : A7-gat — voie de pied : voetgalerij — voie de tête : kopgalerij — front de taille : pijlerfront

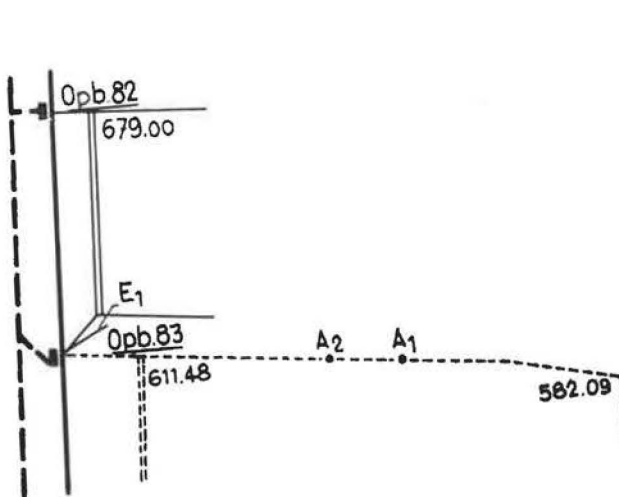


Fig. 22.
Prétéléinfusion panneau 82-31 est.
Preteleinfusie paneel 82-31 Oost.

opbraak : burquin

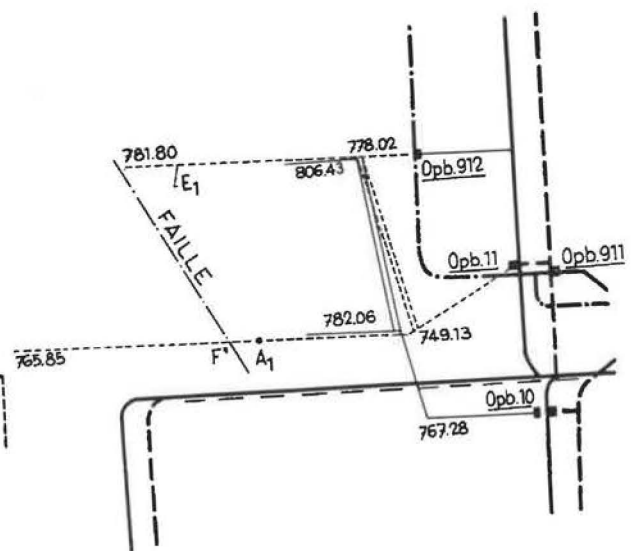


Fig. 23.
Prétéléinfusion panneau 912-10 W.
Preteleinfusie paneel 912-10 W.
faille : breuk — opbraak : burquin

Utilisée en prêtéléinfusion, l'eau offre l'avantage de provoquer ou non le gonflement de la couche selon les exigences de la recherche entreprise ou encore de pouvoir traverser tout aussi bien les régions vierges que micro- ou macro-fissurées.

La sélection des cas conduira directement à l'étude du gisement du grisou dans les différentes régions.

Nous n'énumérerons pas le grand nombre d'horizons nouveaux que laisse entrevoir l'étude de la prêtéléinfusion, la présente note visant davantage à donner un aperçu de ce qui est déjà réalisé. Pour n'en citer qu'un seul, elle pourrait, par comparaison avec les gisements moins perméables ou tendant vers les gisements à dégagements instantanés, aider à surmonter les difficultés que rencontre l'exploitation des gisements à D.I.

322. La prêtéléinfusion, outil de l'ingénieur.

Voici enfin une opération dont l'ingénieur des mines est vraiment le maître, dont il peut régler les effets à sa guise, selon un planning précis ne réclamant pour tout contrôle que les quelques chiffres qui lui sont remis journallement.

Par un travail purement scientifique, bien à sa taille, revalorisant sa fonction, il peut ainsi, de son bureau, préparer avec certitude le climat des chantiers qu'il prévoit.

33. RENTABILITE DE L'OPERATION

331. Abattabilité optimale du charbon.

Nous nous refusons à donner des chiffres « clichés » tirés de généralisations trop hâtives.

Qui oserait, en effet, sérieusement prétendre qu'entre le cas où la prêtéléinfusion est indispensable pour garantir la rentabilité de telle exploitation moderne et celui où le charbon vient par nature quasi spontanément, l'incidence de la prêtéléinfusion sur l'abattabilité du charbon ne puisse varier du tout au rien ? On peut dire que la prêtéléinfusion favorise d'autant plus le rendement à veine que l'abattabilité du charbon était faible sans prêtéléinfuser.

Pour pouvoir comparer les rendements avec ou sans prêtéléinfusion, il faut considérer les tailles dont l'exploitation débute avant le traitement et se prolonge après celui-ci. Sinon, il faut pouvoir comparer le rendement d'un chantier, ouvert après traitement, avec d'autres similaires où l'on a exploité la même couche sans l'avoir infusée.

een van deze middelen en waarschijnlijk een van de interessantste.

Gebruikt in preteleinfusie, biedt het water het voordeel de laag te kunnen opzwellen of niet naar gelang de noodzakelijkheden van de opzoeking, en zowel ongerepte terreinen als micro- of macrosplijtingszones te kunnen doorlopen.

De keuze van de gevallen leidt rechtstreeks tot de studie van het mijngas in de verschillende zones.

Wij zullen de vele nieuwe mogelijkheden niet opsommen die de studie van de preteleinfusie ons nog kan bieden; onderhavige nota is meer bedoeld om een overzicht te geven van hetgeen reeds gerealiseerd is. Om er een enkel te citeren, zou ze kunnen bijdragen tot het te boven komen van de moeilijkheden die in de ontginning van lagen met ogenblikkelijke ontsnapping ontstaan, door vergelijking met minder doordringbare lagen of lagen met neiging tot ogenblikkelijke ontsnapping.

322. De preteleinfusie werktuig van de ingenieur.

Hier vindt men eindelijk een verrichting waarover de mijningenieur werkelijk de meester is, waarvan hij willekeurig de gevolgen beheerst, volgens een nauwkeurige planning, met als enige controle de cijfers die hem dagelijks worden doorgegeven.

Door een echt wetenschappelijk werk, dat zijn functie verhoogt, kan hij alzo van uit zijn bureau, het klimaat van de werkplaatsen die hij voorziet, met zekerheid voorbereiden.

33. HET RENDEREN VAN DE VERRICHTINGEN

331. Optimale afbouwbaarheid van de kolen.

We zullen hier geen « vooropgemaakte » cijfers aangeven welke volgens vroegtijdige veralgemeningen opgemaakt zijn.

Wie zou inderdaad ernstig durven beweren dat de invloed van de preteleinfusie op de afbouwbaarheid van de kool zeer uiteenlopend is, volgens het geval waar de preteleinfusie onontbeerlijk is om het renderen van een modern bedrijf te waarborgen, en dit waarbij de kool haast vanzelf loskomt? Men mag zeggen dat de preteleinfusie het pijlerrendement des te meer begunstigt als de afbouwbaarheid van de kool moeilijk was zonder preteleinfusie.

Om de rendementen met of zonder preteleinfusie te kunnen vergelijken, moet men pijlers nagaan waarvan de ontginning vóór de behandeling begonnen is en na de behandeling verder toegepast wordt. Zo niet moet men het rendement van een pijler, die na behandeling geopend werd, kunnen vergelijken met dit van gelijkaardige pijlers waarin dezelfde laag zonder preteleinfusie ontgonnen werd.

Etant donné que l'application généralisée de la préteéléinfusion tend nettement vers le traitement avant ouverture du chantier, les comparaisons seront de plus en plus rares. L'incidence de la préteéléinfusion sur le rendement à veine apparaîtra donc davantage sous la forme d'une stabilité dans les hauts rendements.

En ce qui concerne les essais réalisés jusqu'à ce jour à Houthalen, nous pouvons affirmer que le rendement s'en est trouvé pour le moins chaque fois augmenté de 25 à 30 %.

Il nous suffira de reprendre l'exemple déjà cité de la 81/31 Est (314 essai n° 8) pour montrer que le rendement peut en certains cas augmenter de beaucoup de plus de 30 % (tableau IV).

Gezien het streven naar veralgemening van de preteeleinfusie bij behandeling van een laag vóór zij ontgonnen wordt, zullen de vergelijkingen steeds zeldzamer worden. De invloed van de preteeleinfusie op het pijlerrendement zal dus meer onder de vorm van een stabiliteit in hoge rendementen waarneembaar worden.

Wat de proeven betreft die tot nog toe te Houthalen uitgevoerd werden, kunnen wij beweren dat het rendement telkens met minstens 25 à 30 % verhoogd werd.

Het volstaat opnieuw het voorbeeld aan te halen van de pijler 81/31 O. (314 proef 8) om aan te tonen dat het rendement in sommige gevallen met veel meer dan 30 % kan toenemen (tabel IV).

TABLEAU IV.

	Nombre moyen de berlines par poste	Nombre d'abatteurs	Rendement en berlines par abatteur	Augmentation du rendement par rapport à 1,035
Avant préteéléinfusion	207	20	1,035	—
Pendant préteéléinfusion	312	19	1,642	58 %
Après préteéléinfusion	320	22	1,455	41 %

TABEL IV.

	Gemiddeld aantal mijnwagens per post	Aantal koolhouwers	Rendement in mijnwagens per koolhouwer	Verhoging van het rendement vergeleken bij 1,035
Vóór preteeleinfusie	207	20	1,035	—
Tijdens preteeleinfusie	312	19	1,642	58 %
Na preteeleinfusie	320	22	1,455	41 %

Nous pouvons encore faire quelques remarques à ce sujet.

a) *Le rendement est maximal durant la préteéléinfusion.*

Ce qui est logique, étant donné que l'abattabilité est à ce moment favorisée de deux façons, à savoir :
— par gonflement de la couche (voir plus haut) ;
— par poussée du charbon vers la taille, c'est-à-dire dans le sens de l'abattage.

b) *Il peut le rester après traitement du panneau.*

Il serait en effet puéril de conclure qu'en préteéléinfusant le panneau avant son exploitation, c'est-à-

Wij kunnen hieromtrent nog enkele opmerkingen naar voren brengen :

a) *Het rendement is het hoogste tijdens de preteeleinfusie.*

Dit is logisch want de afbouwbaarheid wordt dan tweevoudig begunstigd :

— door het zwellen van de laag (zie hoger) ;
— door de drukking van de kool naar de pijler, t.t.z. in de afbouwrichting.

b) *Het kan het blijven na behandeling van het paneel.*

Het zou inderdaad kinderachtig zijn te besluiten dat de preteeleinfusie van het paneel vóór zijn ont-

dire selon notre tendance, nous nous priverions d'une partie du bénéfice qu'aurait pu rapporter l'opération.

Il suffit en effet de maintenir l'infusion d'une quantité contrôlée d'eau d'appoint durant l'exploitation, ce qui n'avait pu se faire au cours de l'essai n° 8 repris ci-dessus. D'où la chute de 58 à 41 %.

En résumé, il faut autant que possible situer le trou « A » d'infusion de telle manière qu'il puisse demeurer utilisable jusqu'à la fin de l'exploitation et ce pour deux raisons : le climat et le rendement.

332. C'est la méthode la plus économique.

3321. Du point de vue du salaire.

Considérons des conditions de forage assez pénibles de façon que l'économie calculée soit en dessous de la réalité.

33211. Forage du trou « A ».

Personnel nécessaire : 2 hommes par poste (catégorie IX) (3 hommes aux postes de remonte des barres pour réaffûtage, carottage, etc.)

Avancement moyen (pour notre gisement) : 8 m/poste.

Pour une longueur du trou supposée de 160 m, on a donc :

— Transports de la foreuse, placement, etc...	$5 \times 2 =$	10 journées
— 20 postes à 2 hommes, soit	40	»
— Réaffûtage tous les 30 m, soit en plus	5	»
— Changements éventuels de couronne (traversée d'alternances) soit 4 fois	4	»
— Pertes de temps diverses	$3 \times 2 =$	6 »
— Transport de la machine	$2 \times 2 =$	4 »
— Difficultés diverses	$5 \times 2 =$	10 »
		Total : 79 journées

33212. Forage du trou « E ».

Supposons que 2 trous E de 48 m soient forés :

— Installation et démontage foreuse	$7 \times 2 \times 2 =$	28 »
— Forage	$6 \times 2 \times 2 =$	24 »
		52 journées

ginning, i.t.z. zoals wij geneigd zijn te doen, ons van een gedeelte van het voordeel dat de operatie had kunnen opbrengen, zou beroven.

Het volstaat inderdaad de infusie van een gecontroleerde hoeveelheid bijkomend water tijdens de ontginning in stand te houden wat niet mogelijk was tijdens de proef n° 8. Vandaar de daling van 58 tot 41 %.

Bondig samengevat, moet het A-gat zodanig geplaatst worden dat het bruikbaar blijft tot op het einde van de ontginning, en dit voor de volgende redenen : het klimaat en het rendement.

332. Het is de goedkoopste methode.

3321. Op gebied van lonen.

Laten wij ons baseren op tamelijk harde boringsvoorwaarden opdat de berekende besparing onder de werkelijkheid zou blijven.

33211. Boring van het « A »-gat.

Noodzakelijk personeel : 2 arbeiders (cat. IX) per post (3 arbeiders voor de posten waarop de stangen uitgetrokken worden voor het slijpen, enz.)

Gemiddelde vooruitgang (Houthalen) : 8 m/post

Voor een veronderstelde gatlength van 160 m heeft men dus :

— Vervoer van de boormachine, plaatsing, enz.	$5 \times 2 =$	10 dagen
— 20 posten van 2 man	40	»
— Het slijpen om de 30 m	5	»
— Eventuele vervangingen van kroon (afwisselende doorstekingen) 4 maal	4	»
— Tijdverlies	$3 \times 2 =$	6 »
— Vervoer van de machine	$2 \times 2 =$	4 »
— Andere moeilijkheden	$5 \times 2 =$	10 »
		Totaal : 79 dagen

33212. Boring van het « E »-gat.

Wij veronderstellen dat 2 E-gaten van 48 m geboord worden :

— Inrichten en demonteren van boormachine	$7 \times 2 \times 2 =$	28 »
— Boring	$6 \times 2 \times 2 =$	24 »
		52 dagen

33213. Tubage, cimentage du trou « A ».	
— Tubage 3 1/2"	2 »
— Descente bouchon :	
5 hommes × 2 postes	6 »
— Cimentage et récupération 2" ;	
2 × 2	4 »
— Mise en route de l'infusion	2 »
	<hr/>
	14 journées

33214. Pompage.

2 heures de déplacement pour le contrôle ou 1/3 journée tous les 2 jours ouvrables	12 »
--	------

Total général : 157 journées.

Comparaison avec les autres méthodes d'infusion.

Supposons une taille normale, dont le front mesure 180 m devant chasser sur 500 m.

Que le panneau comporte 1 ou 2 tailles, la prétéléinfusion nécessiterait au maximum 160 journées d'ouvrier qualifié et 12 journées pour le pompage supplémentaire (dans la seconde hypothèse, aucun rejet de veine ne sépare cette taille de sa voisine). Ceci indépendamment de la puissance et du nombre de sillons que comporte la couche, celle-ci étant supposée varier entre 0,65 m et 2 m, ce qui est notre cas à Houthalen.

Une autre méthode exigerait au minimum 3 journées de travail par jour ouvrable et par taille traitée. Si nous admettons un avancement journalier de 2 m, il faut payer $(500/2) \times 3 = 750$ journées au moins pour téléinfuser la taille.

Soit $160/750 = 0,21$ ou environ 5 fois moins de personnel en prétéléinfusant ;

et $172/1500 = 0,115$ ou 9 fois moins de personnel dans le 2^e cas (panneau double).

En supposant même (ce qui ne peut être qu'exceptionnel) que le trou A doive être complètement recommencé ou que, contre toute attente, son forage nécessite un temps double, le bénéfice reste encore : dans le 1^{er} cas de $750/(157 + 145) = 2,5$ fois moins de personnel par prétéléinfusion ; dans le 2^e cas de $1.500/(172 + 145) = 4,7$ (2 tailles).

La réalité se situant vers la moyenne de tous ces quotients, nous concluons que la prétéléinfusion exige 5 fois moins de personnel que toute autre méthode.

Si nous estimons à 300 F le salaire des manœuvres de la téléinjection ; à 400 F celui des prétéléinjecteurs et à 60 % les charges sociales y afférentes, nous réalisons une économie minimale de :

33213. Verbuizing - cementeren van « A »-gat.	
— Verbuizing 3 1/2"	2 »
— Neerlaten van de stop :	
3 man × 2 posten	6 »
— Cementeren en recuperatie 2" ;	
2 × 2	4 »
— Aanzetwerk van de infusie	2 »
	<hr/>
	14 dagen

33214. Het pompen.

2 uren controleverplaatsing of 1/3 dag om de 2 werkdagen	12 »
--	------

Algemeen totaal : 157 dagen

Vergelijking met de andere infusiemethoden.

Wij veronderstellen een normale pijler met een front van 180 m lang, die 500 m moet vooruitdrijven.

Met 1 of 2 pijlers voor het paneel, zou de preteleinfusie maximum 160 dagen vergen van een geschoolde arbeider en 12 dagen voor het bijkomend pompen (in de tweede onderstelling bestaat er geen verwerping tussen deze pijler en de volgende). Dit is onafhankelijk van de macht en van het aantal riffels van de laag ; deze laatste wordt verondersteld tussen 0,65 m en 2,00 m (geval van Houthalen).

Een andere methode zou ten minste 3 werkdagen per dag en per behandelde laag vergen. Indien wij een dagelijkse vooruitgang van 2 m veronderstellen, dan moet men $(500/2) \times 3 = 750$ dagen minstens betalen om de pijler in te spuiten (teleinfusie).

Hetzij $160/750 = 0,21$ of ongeveer 5 maal minder personeel voor de preteleinfusie ;

en $172/1500 = 0,115$ of 9 maal minder personeel in het 2^e geval (paneel met 2 pijlers).

In de veronderstelling dat het A-gat opnieuw zou moeten geboord worden (wat een uitzondering is) of dat, tegen alle verwachtingen in, het boren ervan tweemaal zoveel tijd zou vergen, wordt nog volgende winst geboekt :

in het 1^e geval $750/(157 + 145) = 2,5$ minder personeel in preteleinfusie ;

in het 2^e geval $1500/(172 + 145) = 4,7$ (2 pijlers).

Daar de werkelijkheid het gemiddeld van deze quotiënten benadert, besluiten wij dat de preteleinfusie 5 maal minder personeel vergt dan elke andere methode.

Indien wij het loon van de handlangers van de teleinspuiting op 300 F schatten, dit van de preteleinspuiters op 400 F, en de ermee betrokken sociale lasten op 60 %, boeken wij een besparing van

(480 × 750) — (640 × 160) = 247.600 F par taille traitée.

Si nous considérons une puissance moyenne de 1 m, nous avons une économie minimale à la tonne d'environ 1,6 F/t.

3322. Coût du matériel (mêmes conditions de taille et trou A de 160 m).

Prétéléinfusion.

I. Barres Foraky (100 éléments de 1,50 m)	130.400 F
Sondeuses Turmag P.IV/6	120.000 F
Compteur à eau	1.000 F
Pompe T.P. 300 HHC a.c.	58.000 F
Pompe de circulation	35.000 F
Divers	40.000 F
	<hr/>
	384.400 F
Taxes 8 %	30.800 F
	<hr/>
Amortissement en 8 ans	415.200 F
Amortissement par an	55.150 F
Amortissement par trou A (8 par an)	6.900 F
II. Matériel à amortissement rapide	
Couronne diamant 80 mm (34.000 F) 10 m de grès par trou A	8.000 F
Couronne symétrique 80 mm à 1.278 (+ taxes 100)	600 F
Buses 2" (100 × 1,50 m à 100 F la pièce) + taxes servent 10 fois	1.100 F
Flexibles haute pression à 2.550 F les 5 m	400 F
III. Matériel non récupérable	
Bouchon L.H.	5.400 F
Buses 1/2" (+ taxe) 100 éléments à 70 F	7.500 F
Buses de 3 1/2" 60 kg 10 éléments de 1,50 m à 250 F/pièce + taxes	2.800 F
Bentonite (2,7 F/kg + taxe 50 kg)	150 F
Total général (moyenne) soit 33.000 F par trou a	<hr/>
	32.850 F

Etant donné que le coût en salaires est de 640 × 160 = 102.400 F charges sociales comprises, on en déduit que le matériel intervient pour 24 % du coût total et les salaires pour 76 %.

Téléinjection à 10 m à partir du front.

— Tubes d'allongement HHC à 1.648 F/m : 6 éléments amortis en 2 ans	5.316 F
— Perforatrice Forsch. II à 6.311 amortissement en 8 ans	1.053 F

minstens : (480 × 750) — (640 × 160) = 247.600 F per behandelde pijler.

Voor een gemiddelde dikte van 1 m boeken wij een minimale besparing per ton van ongeveer 1,6 F/t.

3322. Materiaalkosten (zelfde voorwaarden : pijler en A-gat van 160 m).

Preteleinfusie

I. Stangen Foraky (100 elementen van 1,50 m)	130.400 F
Boormachine Turmac P.IV/6	120.000 F
Waterteller	1.000 F
Pomp T.P. 300 HHC perslucht	58.000 F
Circulatiepomp	35.000 F
Verscheidene	40.000 F
	<hr/>
	384.400 F
Taks 8 %	30.800 F
	<hr/>
Alflossing in 8 jaren	415.200 F
Alflossing per jaar	55.150 F
Alflossing per A-gat (8 per jaar)	6.900 F
II. Materiaal met snelle aflossing.	
Diamantkroon (80 mm) 34.000 F 10 m zandsteen per A-gat	8.000 F
Symetrische kroon 80 mm tegen 1.278 + taks 100	600 F
Buizen 2" (100 × 1,50 m tegen 100 F stuk) + taks (dienen 10 keren)	1.100 F
Slangen hoge druk tegen 2.550 F voor 5 m	400 F
III. Niet herkrijgbaar materiaal.	
Stop L.H.	5.400 F
Buizen 1/2" + taks (100 tegen 70 F)	7.500 F
Buizen 3 1/2" 60 kg 10 stuks van 1,50 m tegen 250 F/stuk + taks	2.800 F
Bentonite (2,70 F/kg + taks) 50 kg	150 F
	<hr/>
Algemeen totaal (gemiddeld) hetzij 33.000 F per A-gat.	32.850 F

Gezien de lonen en sociale lasten 645 × 160 = 102.400 F bedragen beslaat het materiaal 24 % en de lonen 76 % van de totale kosten.

Teleinspuiting op 10 m van het front af.

— Verlengbuizen HHC 1.648 F/m : 6 stuks in 2 jaren geamortiseerd	5.316 F
— Boormachine Forsch II 6.311 F aflossing 8 jaren	1.053 F

— Tête d'infusion etc. 1.270 + 440 F amortissement en 1 an	1.710 F
— Sonde HHC (3,50 m) à 5.758 F au maximum, 250 infusions, donc (3 sondes) (en cas de terrains durs, sondes de 1,80 m à $3.775 \times 3 =$ 11.325 F)	17.274 F
— Flexibles haute pression à 2.550/5 m 10 m = raccord pompe	5.100 F
— Flexibles d'infusion HHC raccord et accessoires	3.890 F
— Couronne HHC (45 mm) 4 × 850 F	3.400 F
— Couronnes réaléseuses 60 mm ; 4 × 1.178 F	4.712 F
— Fleuret Victor 476 F/m × 10	4.760 F
— Pompe HHC. TP/300 à 58.000 ; amortissement en 8 ans	7.300 F
	<hr/>
	54.515 F
Si nous appliquons 8 % de taxe, nous obtenons	58.876 F
soit environ	59.000 F

Etant donné que le coût en salaires pour 1 taille est de 360.000 F on en déduit que le matériel n'intervient que pour 16,5 % seulement du coût réel total et les salaires pour 83,5 %.

3323. L'économie totale réalisée par l'application de la prétéléinfusion est donc par taille traitée de (360.000 + 59.000) — (102.400 + 33.000) = 283.600 F ou encore une économie à la tonne (puissance 1 m) de 2,25 F.

Ceci sans estimation aucune des autres avantages susdits (augmentation de l'abattabilité, etc...) ainsi que des suivants.

333. Economie au ventilateur de la mine.

Au chapitre 335 nous avons souligné le rôle régulateur joué par la prétéléinfusion dans la libération du grisou pendant le cycle d'abattage.

Une économie de 1 m³ d'air réalisée sur le débit d'air en taille, en représente généralement 2 au ventilateur, ce qui n'est certes pas à dédaigner, étant donnée la marche ininterrompue du ventilateur.

334. Simplicité de l'opération.

Elle est non seulement le meilleur garant de son succès, mais permet une économie dans le parc du matériel.

En effet, outre l'économie réalisée sur le coût du matériel (voir ci-dessus), une pompe peut servir à infuser 3 ou 4 tailles par an, alors qu'il en aurait

— Infusiekop enz. 1.270 + 440 F aflossing 1 jaar	1.710 F
— Inspuitkop HHC (3,50 m) 5.758 F, hoogstens 250 inspuitingen, dus 3 inspuitkoppen (in geval van hard terrein, inspuitkoppen van 1,80 m tegen $3.775 \text{ F} \times 3 = 11.325 \text{ F}$)	17.274 F
— Slangen hoge druk 2.550/5 m 10 m = koppeling pomp	5.100 F
— Infusieslangen HHC koppeling en hulpstukken	3.890 F
— Kroon HHC (45 mm) 4 × 850 F	3.400 F
— Kronen voor herboring 60 mm ; 4 × 1.178 F	4.712 F
— Boorijzer Victor 476 F/m × 10	4.760 F
— Pomp HHC. TP/300 58.000 F aflossing in 8 jaren	7.300 F
	<hr/>
	54.515 F
met 8 % taks	58.876 F
hetzij ongeveer	59.000 F

Gezien de lonen van 1 pijler 360.000 F bedragen, beslaat het materiaal 16,5 % en de lonen 83,5 % van de totale kosten.

3323. De totale besparing door toepassing van de preteleinfusie is dus per behandelde pijler : (360.000 + 59.000) — (102.400 + 33.000) = 283.600 F of een besparing per ton (Macht 1 m) van 2,25 F.

De bovenvermelde voordelen (afbouwbaarheid, enz.) alsmede de volgende zijn hier niet inbegrepen.

333. Besparing op de mijnventilator.

Wij hebben onderlijnd dat de preteleinfusie als regelaar in de bevrijding van mijngas intreedt tijdens de afbouwcyclus.

Een besparing van 1 m³ luchtdebiet in de pijler vertegenwoordigt in 't algemeen 2 m³ op de ventilator. Dit is niet te versmaden gezien de ventilator doorlopend draait.

334. De eenvoud van de bewerkingen.

Hij is niet alleen de waarborg van hun succes maar laat ook besparingen aan het materiaalpark toe.

Inderdaad, buiten de besparing op de kosten van materiaal (zie hierboven) kan een pomp de infusie van 3 of 4 pijlers per jaar verzekeren, terwijl er 3 tot

fallu 3 à 4 fois plus en utilisant toute autre méthode, ce qui exigerait également une plus grande réserve. De plus, le matériel n'est nullement exposé à la déprédation comme c'est le cas dans les tailles.

335. Récupération du grisou.

Nous n'en avons pas parlé parce que :

- a) nos couches sont peu grisouteuses à Houthalen ;
- b) la récupération semble devoir être surtout intéressante en première exploitation.

Toutefois en couches grisouteuses, mais sans dégagements instantanés, des trous exutoires plus longs, forés à partir de galeries durables, pourraient permettre la récupération du grisou.

Ces trous offriraient même le grand avantage de permettre la récupération du grisou sous pression, ce qui revient à dire que le grisou capté serait pur et donc plus noble (fabrication de plastiques, aciers spéciaux, etc...).

4. REALISATIONS

Tableau I des tentatives de préteéléinfusions et réalisations faites à Houthalen, au 31-12-1963.

Ce tableau, que l'on voudra bien trouver ci-joint sous forme de dépliant, ne relate que les essais et réalisations antérieurs au 31 décembre 1963, alors que notre texte utilise certains résultats de détail obtenus après cette date.

Nous les avons relatés uniquement par souci d'être plus complet en ce qui concerne la préteéléinfusion en 2° exploitation.

Tableau V — Etat d'avancement au 7-2-1964.

Ce tableau ne reprend plus la totalité des tentatives, mais uniquement les préteéléinfusions réalisées jusqu'au 7-2-1964 ou celles qui sont encore en cours. Quelques détails y sont ajoutés. Il est peut-être intéressant de souligner que, parmi les essais n° 10, 12 et 13 non terminés au 31 décembre 1963, l'essai n° 12 totalisait au 7 février 1964, 871 m³ d'eau infusés par 1 seul trou A, traitant ainsi 90.000 tonnes nettes d'un seul coup nonobstant la faible puissance de la couche (0,56 m). On aurait parfaitement pu traiter 200.000 t toujours par 1 seul trou avec une puissance de 1,25 m.

5. DIAGRAMMES D'INFUSION

De façon qu'aucun détail ne nous échappe, et ce pour la totalité des essais et réalisations ci-dessus relatés, nous avons tenu à jour un diagramme d'infusion portant les heures et dates en abscisses et les débit/heure en litres, contrepression en kg/cm² et pression d'air comprimé en ordonnée.

4 maal meer nodig zouden geweest zijn met elke andere methode. Dit vereist dan ook een grotere reserve. Daarenboven is het materiaal niet aan vernieling blootgesteld, zoals in de pijlers.

335. Recuperatie van het mijngas.

Wij hebben daar geen melding van gemaakt omdat :

- a) de lagen van Houthalen weinig gas bevatten ;
- b) de recuperatie bijzonder interessant schijnt wanneer het over een eerste ontginning gaat.

In mijngashoudende lagen, doch zonder spontane ontsnapping, zouden nochtans langere uitweggaten, die vanaf blijvende galerijen geboord worden, de recuperatie van het gas mogelijk maken.

Deze gaten zouden zelfs het groot voordeel bieden het mijngas onder druk op te vangen, d.w.z. dat het opgevangen gas zuiver en dus rijker zou zijn (plasticfabricage, speciaal staal, enz.).

4. REALISATIES

Tabel I : Over de pogingen van preteleinfusie en realisaties gedaan te Houthalen op 31-12-63.

Deze tabel (buiten tekst) vermeldt de proeven en realisaties die vóór 31 december 1963 gedaan werden, terwijl in deze studie zekere resultaten voorkomen welke na deze datum bekomen werden.

We hebben ze alleen vermeld om volledig over de preteleinfusie in 2° ontginning in te lichten.

Tabel V — Toestand op 7-2-1964.

Al de pogingen worden niet meer in deze tabel hernomen, doch alleen de preteleinfusies die tot 7-2-1964 gedaan werden, of degene die nog aan de gang zijn. Enkele bijzonderheden zijn er bijgevoegd. Laten wij onderlijnen dat tussen de proeven 10, 12, 13 welke op 31 december 1963 niet beëindigd waren, de proef n° 12 op 7 februari 1964, 871 m³ water telde die langs 1 enkel A-gat geïnfuseerd werden en also in een keer 90.000 t behandelden ondanks de geringe dikte van de laag (0,56 m). Men had gemakkelijk 200.000 t kunnen behandelen langs 1 enkel gat, voor een dikte van 1,25 m.

5. INFUSIEDIAGRAM

Opdat geen enkel detail ons zou ontsnappen, hebben wij voor het geheel der bovenvermelde realisaties, een infusiediagram bijgehouden. De uren en data werden op de abscis gebracht, terwijl de ordinaat het debiet/uur in liters, de tegendruk in kg/cm² en de persluchtdruk weergeeft.

TABLEAU V.

Désignation des tailles	55/19 E.	81/31 E.	81/31 W.	82/31 E.	912/10 W.
Date de la finition du montage	1-9-59	1-7-62	1-3-63	non encore exécuté	1-12-63
Durée du chantier	15 mois	11 mois	en cours	en préparation	en cours
Méthode d'exploitation appliquée	Haveuse ordinaire	Rabot + convoyeur blindé	Rabot + convoyeur blindé	Rabot	Hav. à tamb. + convoyeur blindé
Périodes caractéristiques éventuelles	Infusion d'août à mi-octobre	Infusion d'août 1962 au 6 nov. 62	de sept. 1963 au 3-3-1964	de mai 1963 au 7-2-64	de nov. 1963 à (non terminé)
m ³ d'eau infusés	195 m ³	789 m ³	450 m ³	871 m ³	174 m ³
Tonnage moyen journalier	436 t	214 t	123 t	—	660 t (environ)
Tonnage total extrait	138.715 t	22.910 t	20.800 t dont 8.400 t prises avant infusion	90.000 t	84.630 t
Puissance	1,18	0,61	0,56	0,56	1,38
Matières volatiles	34,4	24,2	24,4	24,4	30,6
Longueur	150	160	130	—	190
Épontes	Schiste	Schiste	Schiste	Schiste	Schiste

Ce travail fastidieux représente déjà des centaines de mètres de diagrammes ; il nous a permis de discerner les anomalies et d'en rechercher les causes, de prendre les initiatives nécessaires, en un mot de bien connaître le phénomène.

Si, en pratique, il est inutile d'adopter une fréquence aussi élevée dans le levé des mesures (1/4 heure), nous croyons cependant indispensable, dans les premières années d'application tout au moins, que l'ingénieur fasse dresser de tels diagrammes même si la fréquence des mesures se limite à une seule par poste, sauf toutefois au démarrage de la préteéléinfusion qui sera suivi attentivement durant ses quelques premiers postes.

Nous reproduisons le fragment d'un tel levé (fig. 24) parce qu'il montre bien les soulèvements d'épontes dont nous avons amplement parlé. Ces soulèvements ne sont sensibles qu'au début de la préteéléinfusion.

Lorsqu'elle est plus avancée, on peut constater le maintien du phénomène par la faiblesse relative de la croissance de la contrepression.

Dit vervelend werk vertegenwoordigt reeds verschillende honderde meters diagrammen ; het heeft ons toegelaten afwijkingen te onderscheiden en de oorzaken ervan op te zoeken, de nodige schikkingen te treffen, met een woord het verschijnsel goed te kennen.

Als het in de praktijk onnodig is een dergelijk hoge frequentie aan te nemen, voor wat het opnemen van de metingen betreft (1/4 h) achten we het toch noodzakelijk voor de ingenieur zulke diagrammen te laten opmaken, minstens tijdens de eerste toepassingsjaren, al worden de metingen slechts tot 1 per post herleid, behalve bij aanvang van de preteéléinfusie die gedurende de eerste posten aandachtig moet gevolgd worden.

Een fragment van een dergelijke curve wordt aan fig. 24 weergegeven ; het toont goed de oplichting van het omliggend gesteente waarvan wij zo dikwijls gesproken hebben. Deze oplichtingen zijn maar in het begin van de preteéléinfusie waarneembaar.

Als ze verder gevorderd is, kan de bestendigheid van het verschijnsel vastgesteld worden door de be-

TABEL V.

Pijlers	55/19 O.	81/31 O.	81/31 W.	82/31 O.	912/10 W.
Einddatum ophouw	1-9-59	1-7-62	1-3-63	nog niet uitgevoerd	1-12-63
Duur van de pijler	15 maanden	11 maanden	in werking	in voorbereiding	in werking
Afbouwmethode	Gewone ondersnij-machine	Ploeg + pantser	Ploeg + pantser	Ploeg	Trommelhaveuse + pantser
Gebeurlijke karakteristieke tijdruimten	Infusie vanaf aug. tot midden oktober	Infusie vanaf augustus 62 tot 6-11-62	Sept. 1963 tot 3-3-64	Mei 1963 tot 7-2-64	Vanaf nov. 1963 (niet beëindigd)
Geïnfuseerd water in m ³	195 m ³	789 m ³	450 m ³	871 m ³	174 m ³
Gemiddelde dagelijkse ton-nemaat	436 t	214 t	123 t	—	660 t (ongeveer)
Totale tonnemaat	138.715 t	22.910 t	20.800 t waarvan 8.400 t vóór infusie	90.000 t	84.630 t
Macht van de laag	1,18	0,60	0,56	0,56	1,38
Vluchtige bestanddelen	34,4	24,2	24,4	24,4	30,6
Lengte	150	160	130	—	190
Omliggend gesteente	leisteen	leisteen	leisteen	leisteen	leisteen

En effet, si d'une part, et pour un débit d'infusion supposé constant, la vitesse de l'eau diminue au droit du front de progression de l'eau à mesure qu'augmente la quantité d'eau infusée, la surface d'éponte supplémentaiement soulevée reste constante tout comme le débit. Cette dernière devient ainsi relativement imperceptible par rapport aux autres causes perturbatrices.

Dans le fragment de diagramme reproduit ici, la quantité d'eau infusée était de 12.552 m³ le 26-2-1963 à 15 heures.

On voit nettement le débit horaire d'eau infusée décroître régulièrement jusqu'au 28 février à 12 heures, et la contrepression croître pour une pression d'air comprimé alimentant la pompe, maintenue volontairement constante et égale à 2,2 kg/cm² (11).

La quantité d'eau infusée était alors (au 28 février) de 20.517 m³. Quelques heures plus tard,

trekkelijke zwakheid waarmede de tegendruk verhoogt.

Inderdaad, indien — met een infusiedebiet dat wij constant veronderstellen — de radiale progressiesnelheid van het water vermindert in de mate dat de kwantiteit geïnfuseerd water toeneemt, blijft de opgelichte oppervlakte van het omliggend gesteente constant net zoals het debiet. Deze laatste wordt alsoo betrekkelijk onmerkbaar in vergelijking met de andere storende oorzaken.

Voor het diagramfragment dat hier weergegeven is, bedroeg de kwantiteit geïnfuseerd water 12.552 m³ op 26-2-1963 te 15 uur.

Men ziet duidelijk dat het uurdebet van het geïnfuseerd water regelmatig afneemt tot tot 28-2 te 12 uur, en dat de tegendruk toeneemt terwijl de persluchtdruk die de pomp voedt, vrijwillig constant op 2,2 kg/cm² gehouden wordt (11).

(11) Les variations de faible amplitude de la courbe (3) sont dues aux difficultés de lecture avec les instruments du moment.

(11) De kleine variaties van de curve (3) zijn toe te schrijven aan de moeilijkheden van aflezen op de toenmalige instrumenten.

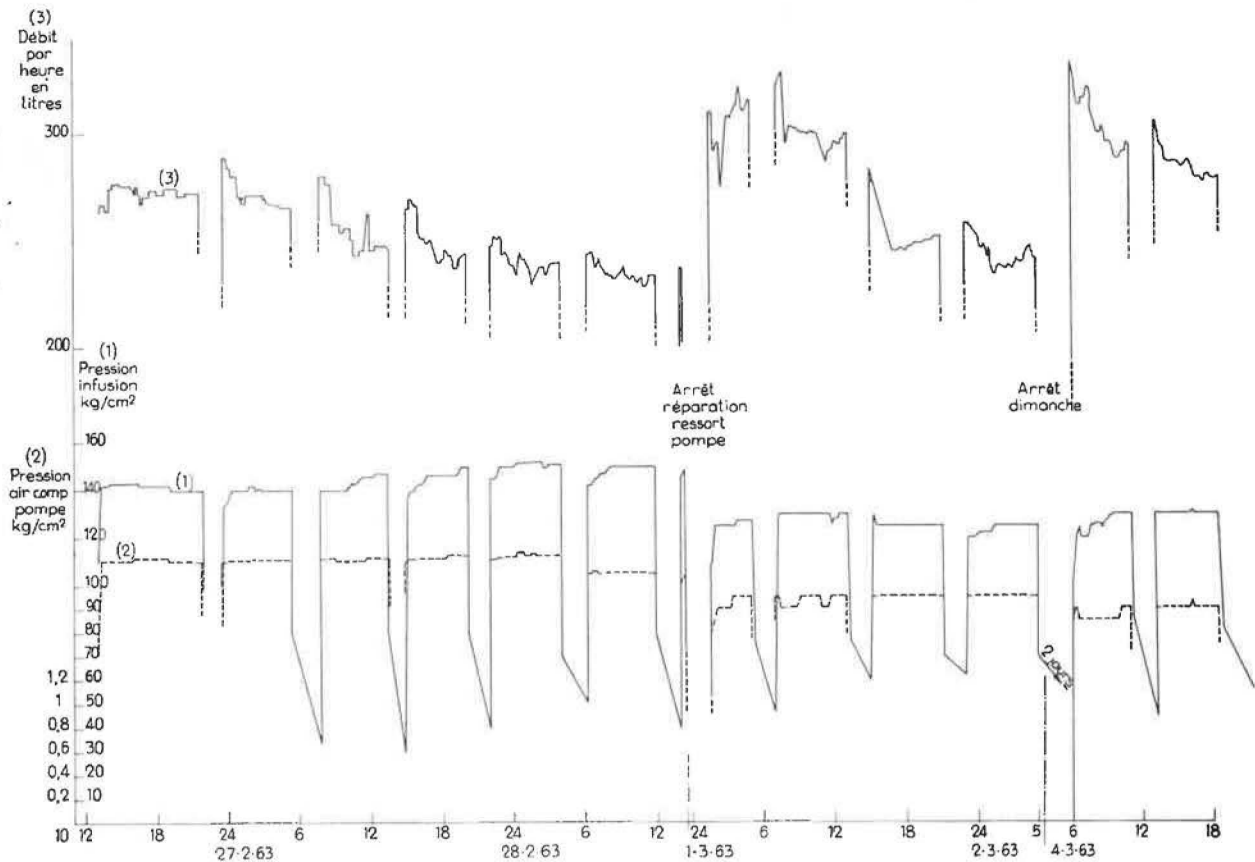


Fig. 24.

Prétéleinfusion du panneau 82-31 est à 810 m.

Fig. 24.

Preteleinfusie van het paneel 82-31 oost op 810 m.

(3) débit par heure en litres : debiet per uur in liters — (1) pression infusion kg/cm^2 : infusiedruk kg/cm^2 - arrêt réparation ressort pompe : stopzetten voor herstelling van pompveer - arrêt dimanche : stopzetten zondag — (2) pression air comp. pompe kg/cm^2 : persluchtdruk pomp kg/cm^2

exactement le 1^{er} mars 1963, à 2 heures, lors de la remise en marche de la pompe, qui en ce temps était systématiquement arrêtée entre les postes de travail, le débit passe brusquement de 240 litres/h à environ 300 litres/h, alors que la contrepression tombe de 150 kg/cm^2 à 130 kg/cm^2 et la pression d'alimentation en air comprimé de 2,2 kg à 1,9 kg/cm^2 .

Il est d'ailleurs remarquable que ce phénomène se soit déjà amorcé entre 6 et 12 heures le 28 février.

Même constatation le 4 mars 1963 à 8 heures (28 m^3 infusés).

Allant à l'inverse des lois normales d'écoulement des fluides, ces phénomènes sont significatifs des soulèvements.

6. AUTRES HORIZONS

Nous n'insisterons pas sur le fait que l'objectif immédiat est la prételeinfusion en première exploitation qui permettrait une application générale de la méthode.

Op 28 februari bedroeg de kwantiteit geïnfuseerd water 20.517 m^3 . Enkele uren later, op 1 maart 1963 te 2 uur, stijgt het debiet plotseling van 240 l/h tot ongeveer 300 l/h terwijl de tegendruk van 150 kg/cm^2 tot 130 kg/cm^2 daalt en de persluchtdruk van 2,2 kg tot 1,9 kg/cm^2 . Dit kwam voor bij het weer in werking stellen van de pomp die toen systematisch tussen de arbeidsposten stilgelegd was.

Het is trouwens merkwaardig dat dit verschijnsel reeds aangezet was tussen 6 en 12 uur op 28 februari.

Hetzelfde werd vastgesteld op 4 maart 1963 te 8 uur (28 m^3 geïnfuseerd).

Deze verschijnsels die tegen de normale wetten van het afvloeien optreden, kenmerken de oplichtingen.

6. ANDERE VOORUITZICHTEN

Wij zullen er niet op aandringen dat het onmiddellijk doel de preteleinfusie bij eerste ontginning is welke een algemene toepassing van de methode zou toelaten.

Nous avons également fait pressentir combien il serait utile d'en examiner les possibilités d'application en charbons moins perméables ou considérés comme tels.

Rien ne prouve encore qu'il soit rigoureusement impossible de les gonfler, par exemple en utilisant des pressions suffisantes pour rompre les résistances moléculaires, causes de cette imperméabilité.

Laissons également de côté, les possibilités de captage de grisou pur, ce qui peut parfaitement être envisagé, ainsi que tout l'intérêt scientifique de ces méthodes pour l'étude des gisements de la houille et du grisou comme tels.

Mais puisque les pompes actuellement en service conviennent pour la prételectroinfusion de panneaux à prendre en 2^{me} exploitation et bientôt, nous l'espérons, en première exploitation, et que quelques kg/cm² en plus ou en moins n'offrent plus qu'une importance toute relative, nous entrevoyons d'autres horizons.

Déjà nous avons proposé l'adjonction à l'eau d'huile soluble ou d'un autre agent retardateur d'évaporation, à condition toutefois que ceux-ci ne favorisent pas la combustion spontanée du charbon traité.

Mais la série d'agents incorporables à l'eau ne se limite pas à un aussi pauvre choix.

Pourquoi n'envisagerait-on pas de les utiliser pour valoriser le produit traité : le charbon ? Ces produits agiraient directement ou seulement lors de leur mise en contact avec l'air au cours de l'abattage.

Toutes ces recherches relèvent du domaine de laboratoires bien installés. Les charbonnages ne serviraient que de champs d'application nécessaires aux recherches avant d'y trouver leur compte.

Nous croyons cependant que, grâce à la prételectroinfusion, une étude plus approfondie des propriétés du charbon en place faite à l'échelle moléculaire, s'impose non seulement en vue de permettre la généralisation de l'application de la prételectroinfusion, mais pour aider nos charbonnages dans leur bond en avant si nécessaire à leur subsistance.

Pour être suffisamment complet, nous devons rappeler une recherche que les Charbonnages de Houthalen avaient proposée à la Haute Autorité et que celle-ci a d'ailleurs acceptée : « L'étude de l'incidence des marées terrestres sur la perméabilité des couches de charbon ».

Les marées terrestres, qui certains jours, soulèvent notre sol de quelque 0,30 m, constituent des agents précieux d'investigation. Leur action par exemple, bien mise en évidence et contrôlée sur des charbons perméables, pourrait utilement servir à comparer les charbons à dégagements instantanés et à mesurer certains coefficients : élasticité du charbon, etc...

Wij hebben ook laten doorschijnen hoe het nuttig zou zijn de toepassingsmogelijkheden ervan te onderzoeken in minder doordringbare of als dusdanig beschouwde kolen.

Het is tot nog toe niet bewezen dat het onmogelijk is ze op te zwellen, bij voorbeeld door voldoende drukken te gebruiken om de moleculaire weerstanden te breken (oorzaak van deze ondoordringbaarheid).

Laten we ook ter zijde de mogelijkheden het zuiver mijngas op te vangen (wat voorzeker kan in aanmerking genomen worden), alsook het wetenschappelijk belang van deze methoden in verband met de studie van het kolenveld en van het mijngas als dusdanig.

Maar vermits de huidige pompen geschikt zijn voor de pretelectroinfusie van panelen in 2^e ontginning en, laten wij hopen, weldra in 1^e ontginning, en vermits ook enkele kg/cm² meer of minder nog slechts een relatief miniem belang hebben, voorzien wij andere mogelijkheden.

Wij hebben reeds voorgesteld vloeibare olie of een ander vertragingsmiddel van verdamping aan het water toe te voegen, op voorwaarde nochtans dat dit bijvoegsel de zelfverbranding van de behandelde kolen niet zou begunstigen.

Het aantal middelen die aan het water kunnen toegevoegd worden is immers niet zo strikt beperkt.

Waarom zouden ze niet kunnen gebruikt worden om het behandeld produkt — de kolen — te valoriseren ? Deze middelen zouden hun uitwerking onmiddellijk hebben ofwel alleen bij hun contact met de lucht tijdens de afbouw.

Al deze opzoekingen horen thuis in goed ingerichte laboratoria. De kolenmijnen kunnen slechts als proefterrein dienen alvorens zij hun profijt erin vinden.

Wij denken nochtans dat, dank zij de pretelectroinfusie, een grondige studie van de kool ter plaatse, op moleculaire schaal, zich opdringt niet alleen om de veralgemening van de pretelectroinfusie toe te laten, maar ook om onze kolenmijnen in hun vooruitgang te helpen, welke voor hun verder bestaan zo noodzakelijk is.

Ten slotte moeten wij aan een studie herinneren die de kolenmijnen van Houthalen aan de Hoge Autoriteit voorgesteld hadden en die trouwens door deze laatste aanvaard was : « De studie van de invloed der aardgetijden op de doordringbaarheid der kolenlagen ».

De aardgetijden die, op sommige dagen, de grond ongeveer 0,30 m oplichten, zijn kostbare opzoekingsfactoren. Zo zou b.v. hun klaar aangetoonde en gecontroleerde actie op de doordringbare kolen een nuttige vergelijking toelaten van de kolen met spontane ontsnapping, alsook het meten van sommige coëfficiënten : elasticiteit van de kolen, enz.

A Houthalen, nous avons pu observer certains effets de ces phénomènes et préparer la technique d'expériences à tenter. Grâce à l'amabilité et à la haute compétence de Monsieur Melchior, Directeur du Centre International de la Commission Permanente des Marées Terrestres à Bruxelles, que nous nous faisons un devoir de remercier, nous avons pu profiter de la totalité des connaissances actuelles touchant ces phénomènes et des méthodes de mesures qui s'y rapportent.

Il va de soi que la généralisation de l'application des méthodes de prétéléinfusion s'impose avec urgence pour assainir nos chantiers d'abattage. Cette préoccupation humaine l'emporte donc sur tout autre objectif quel qu'en soit l'attrait.

Toutefois, curieuse coïncidence, si le mécanisme des marées terrestres nous fit penser à l'origine à une augmentation de la perméabilité de la couche par soulèvement des épontes, ce sont encore les marées terrestres qui indiqueront la voie à suivre dans la prétéléinfusion en première exploitation, vu la similitude des deux phénomènes.

Ainsi l'étude des marées luni-solaires terrestres et celle de la prétéléinfusion en panneau vierge recouvert de fortes épaisseurs de terrains sont-elles appelées à se servir mutuellement.

Nous ne voudrions pas allonger inutilement l'examen de ces horizons que certains pourraient, non sans d'apparentes raisons, prendre pour un roman de fiction; quoiqu'il nous souvienne qu'en 1958 l'annonce de la simple prétéléinfusion fut l'occasion de semblables avis.

7. CONCLUSIONS GENERALES

Nous nous excusons d'avoir été long pour être complet dans ce domaine encore inédit. C'est que l'expérience acquise au cours de publications antérieures relatives aux autres méthodes d'infusion prouve qu'à force de vivre des recherches de durée, on risque fort d'oublier de satisfaire la curiosité de ceux qui n'ont pas eu la chance d'y assister.

En outre, rien n'est jamais terminé et il faut donner à tous au maximum les moyens d'améliorer l'efficacité de leur action; surtout, lorsqu'on a conscience que l'objet de la recherche est d'assainir et de revaloriser nos mines.

Nous remercions tous ceux qui nous y ont aidé.

mai 1964.

We hebben te Houthalen zekere gevolgen van dit verschijnsel kunnen waarnemen en de techniek voorbereiden om het experimenteel te onderzoeken. Dank zij de welwillendheid en de bevoegdheid van de heer Melchior, Directeur van het Internationaal Centrum van de bestendige Commissie der Aardgetijden te Brussel, die wij hier ten zeerste danken, konden wij gebruik maken van de huidige kennis betreffende deze verschijnsels en van de methoden om ze te meten.

Het spreekt vanzelf dat de veralgemening der preteleinfusiemethoden zich spoedig opdringt om onze pijlers gezond te maken. Deze menselijke bekommernis overtreft elk ander doel hoe aantrekkelijk het ook moge zijn.

Indien het verschijnsel van de aardgetijden ons in 't begin heeft doen denken aan een verhoging van de doordringbaarheid der laag door het oplichten van het omliggend gesteente, zijn het nogmaals de aardgetijden die voortaan de te volgen weg wijzen bij preteleinfusie in eerste ontginning, gezien de gelijkenis van de twee verschijnsels.

Alzo zullen de studiën van de maan-zongetijden en die van de preteleinfusie in ongerept paneel gelegen onder een dikke laag dekterreinen, elkaar aanvullen.

Laten wij bij het onderzoek van deze vooruitzichten, niet langer stilstaan; sommigen zouden ze met schijnbaar recht als een fictieroman kunnen beschouwen, alhoewel wij ons herinneren dat de aankondiging, in 1958, van de eenvoudige preteleinfusie, dezelfde gedachten bijbracht.

7. ALGEMENE BESLUITEN

De lezer gelieve onze langdradigheid te verontschuldigen: de bedoeling was volledig te zijn in dit nog onbekend domein. Maar de ondervinding bij gelegenheid van vroegere publicaties over andere infusiemethoden, heeft ons geleerd dat met het beleven van langdurige opzoekingen, men gevaar loopt te vergeten de nieuwsgierigheid te voldoen van hen die de gelegenheid niet hadden deze opzoekingen bij te wonen.

Bovendien is niets ooit beëindigd en men moet aan iedereen de meeste middelen geven om de doeltreffendheid van hun actie te verbeteren, bijzonder wanneer men beseft dat het doel van de opzoeking de gezondmaking en de revalorisatie van onze mijnen nastreeft.

Wij danken al degenen die ons daarbij geholpen hebben.

mei 1964.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] GRONDT : « Mesurages topographiques précis dans les travaux souterrains des mines de houille ».
Publication de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège, 7, boulevard Frère-Orban : « Conférence internationale sur les pressions de terrains et le soutènement dans les chantiers d'exploitation » 1951 (24-28 avril), p. 55 A3.
- [2] LAVALLEE H. : « Télénjection » et « Télénjection à moyenne distance ».
Publications de l'A.I.Ms. 1955, 2^e fasc., 1-17.
- [3] LAVALLEE H. : « Etat actuel de la lutte contre les poussières en taille aux Charbonnages de Houthalen ».
Bulletin Technique de l'U.I.Lv. 1958, n° 3 (66, avenue de la Toison d'Or à Bruxelles).
- [4] HOUBERECHTS et DEGUELDRE : « Evolution de la nocivité et classement des empoussiérages miniers ».
Publications de l'I.H.M. Hasselt, 1962. Vol. 17, n° 4, 251-258.
- [5] LAVALLEE H. : « Le gisement du grisou et son captage industriel ».
Publications de l'A.I.Ms. 1952, 1^o fasc., 57-70.
- [6] HOUBERECHTS et DEGUELDRE : Rapport final des Recherches entreprises avec l'aide financière de la Haute Autorité de la C.E.C.A. (non encore publié en 1964).