

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 500 051

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 02583

(54) Procédé et appareil d'analyse minière.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 21 C 39/00; E 21 B 49/00; G 01 N 33/24
// G 01 V 3/18, 5/00.

(22) Date de dépôt 17 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Afrique du Sud, 17 février 1981, demande de brevet, n° 81/1035, au nom de Guy Le Blanc Smith.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 20-8-1982.

(71) Déposant : Société dite : GRATHNAIL DEVELOPMENT COMPANY LIMITED, résidant aux
Channel Islands.

(72) Invention de : Guy Le Blanc Smith et Derik Howard.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Michel Bruder,
10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

La présente invention concerne d'une manière générale l'extraction de minéraux et, plus particulièrement, l'extraction de dépôts minéraux en couche, tels que l'or, l'uranium et le charbon, ainsi que les dépôts non stratifiés. Cependant, le but de l'invention n'est pas limité à ces applications.

Dans tous les cas d'exploitation des mines, les zones dans lesquelles sont présents les minéraux, varient à la fois quantitativement et qualitativement. La possibilité 10 d'extraire un minéral particulier dépend donc de la connaissance précise des caractéristiques de la roche à l'endroit d'un front de taille donné. Cette information permet la sélection des horizons d'extraction minière 15 économiques et elle permet de commander la teneur du minéral extrait et la cadence de production. A ces buts sont intimement associées la surveillance de l'état du mur et des parois, ainsi que la prise en compte de discontinuité structurale.

Jusqu'à présent, une exploitation minière est 20 pilotée sur la base d'informations recueillies à partir de trous de forage d'exploration. Comme le forage en surface est onéreux, les trous forés sont très largement espacés et ils peuvent par conséquent donner uniquement une indication quant à la nature générale de la masse de minéral. Des 25 informations plus précises sont donc recueillies pendant les opérations de minage au front de taille. Le processus présentement utilisé pour le contrôle de qualité met en œuvre la collecte manuelle d'échantillons à l'endroit du front de taille, à des intervalles réguliers. Les échantillons sont analysés et l'exploitation minière s'effectue 30 ensuite sur la base des analyse et des prévisions qui en découlent, ainsi que sur la base des autres données normalement utilisées. Cependant, avec cette technique, le problème est que l'analyse dépend des propriétés du front de taille lui-même, c'est-à-dire l'endroit où a lieu effectivement l'exploitation minière, et que l'on ne tient pas 35 compte des propriétés de la roche éloignée du front de

taille. Le processus d'extraction se déroule ainsi et il est corrigé lorsque les résultats interprétés sont disponibles.

Chaque mine a ses propres problèmes particuliers. Par exemple, dans des mines d'étain, les zones fertiles sont fréquemment réparties d'une manière irrégulière. Dans de nombreux gisements de sulfures, la limite économique peut être exprimée en fonction des divers métaux concernés. Dans les mines de charbon à plusieurs veines et à produits multiples, les positions, teneurs et dimensions des diverses veines doivent être surveillées fréquemment.

Lorsque des trous de reconnaissance sont forés à partir de la surface, il est courant d'utiliser des enregistreurs reliés par câble pour échantillonner d'une manière continue les trous forés. Cependant, ces dispositifs ne conviennent pas pour une utilisation souterraine lorsque les sondages de reconnaissance peuvent être effectués dans toutes les directions, y compris la direction verticale ascendante.

Le brevet US 3 015 477 décrit un dispositif de détection du charbon qui utilise des sondes de test adjacent aux taillants de coupe d'une machine d'abattage du charbon. Cette technique permet à la machine d'être maintenue "en course" mais, à d'autres égards, elle a seulement une valeur limitée.

Un but de la présente invention est de fournir un procédé amélioré d'analyse minière.

Ce procédé comprend les étapes consistant à placer une sonde dans un trou foré dans une roche, au-delà du front de taille, à amener cette sonde à se déplacer le long du trou foré et à enregistrer les informations obtenues à partir de la sonde en ce qui concerne la roche.

La sonde utilisée peut fournir une information relative à une caractéristique unique ou bien, suivant une variante, à des caractéristiques multiples. Les informations ainsi captées sont relatives aux caractéristiques physiques de la roche elle-même et, plus particulièrement, à la position et à la teneur d'un minéral désiré dans la roche. Une information associée qui est essentielle pour l'extraction

effective et sûre du minerai et qui peut être fournie par la sonde, concerne des fissures, cavités, discontinuités, etc., dans la roche.

En outre, le procédé suivant l'invention comporte 5 une étape permettant d'enregistrer la déviation du trou foré. Cette information concerne la direction angulaire du trou foré et la déviation de cette direction angulaire par rapport à une ligne de référence.

On peut également détecter, suivant l'invention, la 10 présence d'un fluide prédéterminé dans le trou foré. Ce fluide peut être gazeux, par exemple un gaz nocif ou combustible, ou bien encore un liquide tel que l'eau. Dans ce dernier cas, il peut être désirable de détecter de l'eau à pression élevée se trouvant en avant du front de taille ou 15 bien encore de l'eau contenant des éléments traceurs. La détection précoce de gisements de gaz sous pression et nocifs permet de réaliser un dégazage d'une manière contrôlée et sûre.

Dans une forme d'exécution préférée de l'invention, 20 on provoque le mouvement de la sonde au moins dans une direction le long du trou foré, en utilisant une tige de poussée sensiblement rigide. L'utilisation de tiges de poussée permet d'employer la sonde dans tous les trous forés quelle que soit leur inclinaison. Suivant une variante, on 25 peut provoquer le déplacement de la sonde au moins dans une direction le long du trou foré en appliquant à la sonde un fluide sous pression. Par exemple, on peut introduire dans le trou foré, à travers son orifice d'entrée préalablement rendu étanche, de l'air sous pression ou de l'eau sous 30 pression, de manière à entraîner la sonde le long du trou foré.

La présente invention concerne également un appareil 35 d'analyse minière caractérisé en ce qu'il comprend une sonde des moyens pour amener cette sonde à se déplacer le long d'un trou foré dans la roche, au-delà d'un front de taille, et des moyens pour enregistrer les informations fournies par la sonde, en fonction de la position de cette sonde dans le trou foré.

La sonde utilisée peut fournir des informations relatives à une caractéristique unique ou bien, suivant une variante, à de multiples caractéristiques. La sonde peut être ainsi du type composite comportant une pluralité de dispositifs détecteurs. Suivant l'application concernée, l'information enregistrée peut être basée au moins sur des mesures radiométriques, par exemple des enregistrements de rayonnement gamma ou de flux neutroniques, sur des mesures électriques telles que des enregistrements de potentiels propres, de résistances ou résistivités ou de polarisations induites, ou bien encore sur des enregistrements de fluorescence par induction, sonique ou par rayons X, ou bien encore sur toutes autres caractéristiques ou propriétés.

On enregistre principalement l'information relative aux caractéristiques physiques de la roche et plus particulièrement l'information concernant la position, les dimensions et la teneur des masses de minerai, ainsi que l'information relative aux discontinuités, fractures et similaires dans la roche.

La sonde peut comporter également un appareil de mesure de déviation pour fournir une information relative à la direction du trou. Cet appareil de mesure de déviation peut être d'un type quelconque approprié, par exemple magnétique, gravitationnel ou à gyroscope, mais il est de préférence du type à inertie, de façon à être indépendant du type de tubage du trou utilisé, s'il en existe un.

L'appareil peut comporter en outre des moyens pour détecter la présence, dans le trou, d'un fluide prédéterminé tel que l'eau ou encore un gaz nocif ou combustible.

Suivant l'invention, les moyens provoquant le mouvement de la sonde comprennent une pluralité de tiges de poussée sensiblement rigides, pouvant être accouplées les unes aux autres et qui peuvent être articulées.

Les tiges de poussée peuvent être utilisées pour déplacer la sonde dans l'une ou l'autre direction le long du trou. Suivant une variante d'exécution de l'invention, les tiges de poussée sont utilisées pour déplacer la sonde dans une direction le long du trou, c'est-à-dire en s'éloignant

de l'orifice du trou, tandis que la sonde est extraite du trou au moyen d'un câble qui est attaché à la sonde et qui est déplacé par ailleurs conjointement avec cette sonde.

La corrélation entre les signaux fournis par la sonde et la position de celle-ci peut être réalisée d'un certain nombre de façons. Par exemple, le mouvement de la sonde au moyen des tiges de poussée peut provoquer un mouvement dépendant, directement ou indirectement, d'un support utilisé pour l'enregistrement effectif des signaux de la sonde. Suivant une variante, les paramètres des signaux de la sonde et de la position de celle-ci peuvent être soumis à une corrélation sur une base temporelle, en enregistrant la position de la sonde par rapport au temps, et en enregistrant simultanément les signaux sur la même base de temps. Les deux enregistrements séparés peuvent alors combinés pour obtenir un enregistrement, indépendant du temps, du signal de la sonde en fonction de la position de celle-ci. Conformément à l'invention, l'information enregistrée est analysée par des techniques connues, de préférence à l'aide d'un ordinateur, et on obtient une information relative à la conduite optimale de l'exploitation. L'analyse peut être effectuée sur le lieu même de l'exploitation ou bien encore l'information enregistrée peut être transmise à la surface, pour y être traitée.

On décrira ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, diverses formes d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue en élévation schématique illustrant l'utilisation souterraine de l'appareil d'analyse minière suivant l'invention ;

La figure 2 est une vue schématique à plus grande échelle de l'appareil représenté sur la figure 1 ;

La figure 3 illustre une variante d'exécution de l'invention.

La figure 1 illustre un équipement 8 suivant l'invention lors de son utilisation souterraine. Cet équipement est placé dans une position voisine d'une couche de charbon,

à l'endroit d'un front de taille 10. La couche est représentée comme comprenant des bancs 12 et 14 d'un charbon de bonne qualité et des bancs 16, 18 et 20 d'un charbon de mauvaise qualité.

5 Dans ce cas, dans un but illustratif, on a supposé que, par suite de considérations économiques, on a calculé que la couche peut être exploitée au mieux en extrayant tout d'abord les bancs 12 et 14 d'un charbon de bonne qualité, conjointement avec le banc 18 relativement étroit d'un
10 charbon de mauvaise qualité, et en extrayant ensuite les bancs 16 et 20. Pour pouvoir effectuer ces opérations d'une manière efficace, il est nécessaire de déterminer tous les paramètres concernés de chaque banc, c'est-à-dire sa teneur, sa profondeur, sa largeur, son inclinaison etc...

15 Ceci est obtenu, conformément à l'invention, de la manière suivante : on fore dans le front de taille 10 un certain nombre de trous 22, 24, de telle façon que les bancs de charbon soient recoupés suivant des directions pré-déterminées. On utilise ensuite une sonde de géophysique 26, introduite dans chaque trou l'un après l'autre, pour déterminer les caractéristiques du minerai, en fonction de la longueur du trou, mesurée à partir du front de taille. La sonde 26 est amenée à se déplacer le long du trou foré sous la commande de l'équipement 8 qui enregistre également les 25 informations obtenues.

Il est clair que l'information recueillie doit être liée à la direction et à la position du trou. La direction angulaire du trou dans le plan vertical est mesurée aisément tandis que la direction angulaire dans le plan horizontal peut être mesurée facilement à partir d'un plan vertical de référence donné. La hauteur de l'orifice du trou peut être mesurée à partir du mur ou bien encore on peut mesurer sa distance à partir du toit ou on peut utiliser toute autre référence appropriée.

30 35 La figure 2 illustre le principe mis en œuvre dans l'équipement 8. Une pluralité de tiges de poussée interconnectées 28 sont fixées à la sonde 26 et, de cette façon, cette sonde peut être amenée à se déplacer le long d'un

trou, quelle que soit son orientation, c'est-à-dire vers le haut, vers le bas, horizontale, etc... le nombre de tiges de poussée 28 utilisées est déterminé uniquement par la longueur du trou et, lorsque la sonde est retirée, on peut 5 désaccoupler les tiges de poussée pour faciliter leur manipulation.

Chacune des tiges de poussée 28 présente des dents sur sa longueur et constitue en fait une crémaillère. La forme est telle que les dents se trouvant aux extrémités des 10 tiges adjacentes sont régulières et que, pour des raisons pratiques, l'ensemble des tiges de poussée constitue une crémaillère allongée.

Les tiges de poussée 28 passent à travers un guide 30 qui est monté à pivotement sur l'axe de rotation d'un 15 pignon 32 en prise avec la crémaillère. Ce guide 30 permet aux tiges d'être inclinées suivant un angle quelconque dans le plan vertical et en même temps il maintient le pignon et la crémaillère fermement engagés mutuellement.

Le pignon 32 est à son tour en prise avec un autre 20 pignon 34 pour entraîner un mécanisme d'avancement de bande d'un enregistreur à cassettes 36.

Lors de son déplacement le long du trou, la sonde 26 émet des signaux électriques, d'une manière connue, lesquels dépendent des caractéristiques de la masse de minerai ou de 25 la roche ou des cavités dans ceux-ci. Ces signaux sont transmis à l'enregistreur par l'intermédiaire d'un câble 38.

Puisque l'enregistreur 36 est avancé d'une manière qui est déterminée avec précision par l'ensemble pignon et crémaillère, les signaux électriques enregistrés sont 30 associés facilement à la distance le long du trou foré, où s'effectue la mesure, c'est-à-dire à la position de la sonde à l'intérieur du trou.

De cette façon l'équipement est utilisé, pour chaque trou, de manière à détecter avec précision les caractéristiques du minerai et de la roche, en fonction de la distance 35 à partir du front de taille 10. Puisque la direction et la position de chaque trou sont connues, les informations peuvent être analysées d'une manière connue, pour former, avec

une très grande précision, une représentation complète de la masse de minerai devant être exploitée. A partir de cette information, on peut déterminer avec précision la façon dont l'exploitation du front de taille doit être effectuée.

5 Les tiges 28 peuvent avoir une forme de section droite voisine de celle d'un " D ", les dents étant formées sur la face verticale plane du D. Le câble 38 peut être avantageusement placé à proximité immédiate de cette face. Suivant une variante de réalisation, chacune des tiges peut 10 être formée avec un canal longitudinal recevant le câble ou bien encore elle peut comporter des attaches de maintien du câble qui empêchent que celui-ci ne se coince par inadvertance dans le trou. L'ensemble pignon-crémaillère n'est pas la seule façon d'enregistrer les informations en fonction de 15 la distance. Par exemple, les tiges de poussée peuvent être formées plus simplement, sans dents, et elles peuvent porter une corde, un câble, ou un organe flexible similaire qui est gradué pour mesurer la distance et qui est enroulé avec l'enregistreur ou bien utilisé pour entraîner l'enregistreur. 20 Le câble peut être fixé à la sonde ou à l'extrémité antérieure de l'ensemble de tiges de poussée de telle façon que ce câble puisse être enroulé lors du retrait de la sonde et des tiges hors du trou. Dans l'exemple illustré, le câble 38 peut servir simultanément à la transmission des signaux 25 de la sonde et la mesure de la position de celle-ci.

Suivant une variante, on peut utiliser un second enregistreur tournant à la même vitesse que le premier enregistreur ou bien synchronisé d'une autre manière avec celui-ci, afin d'enregistrer le mouvement des tiges. Par 30 exemple, ces tiges peuvent être pourvues d'aimants à intervalles réguliers et le passage de ces aimants est alors relevé par un détecteur approprié et enregistré ensuite.

L'enregistrement des signaux de la sonde est ensuite effectué comme précédemment, sur le premier enregistreur, et 35 lors d'une étape ultérieure, les deux ensembles de signaux sont soumis à une corrélation.

L'ensemble pignon-crémaillère peut être également remplacé par un simple rouleau qui est en contact à

frottement avec les tiges de poussée et qui est entraîné en rotation par le mouvement de celles-ci, afin d'entraîner l'enregistreur.

Les tiges 28 peuvent être articulées et interconnectées par l'intermédiaire, par exemple, de joints universels, tels que des accouplements à sphère et cuvette. Ceci permet aux tiges de suivre les changements de direction du trou. Plus simplement, les tiges de poussée peuvent être flexibles, par exemple en fibres d'aluminium, de verre ou de carbone, de manière qu'elles puissent transmettre la force de poussée tout en conservant leur stabilité torsionnelle, en particulier dans le cas où le dispositif du type pignon-crémaillère est utilisé pour mesurer la position de la sonde. Les tiges de poussée peuvent être creuses ou pleines avec n'importe quel profil approprié, et elles peuvent être accouplées par vissage les unes dans les autres ou bien encore elles peuvent présenter des attaches de verrouillage mutuel du type baïonnette ou encore n'importe quel dispositif d'attache rapide.

L'invention a été décrite à propos de l'exploitation du charbon et, lorsque cela se révèle approprié, l'appareil doit être du type sécurité anti-feu pour une utilisation dans des mines grisouteuses. Le principe et le mode d'utilisation de l'invention ne sont naturellement pas limités à l'exploitation du charbon et l'invention peut être également utilisée dans n'importe quel autre type de fonction exploratoire et analytique. Le type d'emploi envisagé détermine naturellement le type de sonde utilisée et, là encore, l'invention n'est pas limitée à une sonde particulière. Des types de sondes appropriées sont cependant décrits dans la revue "CIM Bulletin", Avril 1981, Volume 74, No 828, pages 84 et suivantes. Suivant une variante ou additionnellement, la sonde utilisée peut comporter un appareil d'observation optique, l'image optique étant alors transmise au front de taille par un câble optique à fibres. Cette technique permet un examen visuel direct du minerai et des roches, et des caractéristiques de structure dans la roche elle-même.

Si un trou de grande longueur est foré au-delà du front de taille, on peut alors s'attendre à une déviation ou une déflexion du trou. Cette déviation doit être déterminée de telle façon que la position exacte des caractéristiques 5 détectées par la sonde puisse être fixée. Conformément à l'invention, la sonde portée par l'ensemble de tiges de poussée peut comporter également un appareil de mesure de la déviation à cet effet. L'information fournie par l'appareil de mesure de la déviation permet à l'information provenant de la sonde d'être replacée dans la relation exacte du point 10 de vue spatial et dimensionnel.

D'une manière similaire, on peut utiliser un détecteur pour relever la présence de gaz nocifs ou d'eau sous pression ou de n'importe quel autre fluide dans le trou 15 foré. L'invention permet de déterminer la position des liquides ainsi relevés dans le trou par rapport à la masse de minerai.

Il n'est pas essentiel d'utiliser les tiges de poussée pour faire avancer la sonde le long d'un trou, en 20 particulier lorsque ce trou porte un tubage.

La figure 3 illustre une sonde 40 pourvue d'un câble de traction 42 et logée à l'intérieur d'un tubage rigide 44 d'un trou foré 46. La sonde 40 est amenée à avancer le long du trou, plus profondément à l'intérieur de celui-ci, grâce 25 à l'introduction d'un fluide sous pression 48 dans le trou de telle façon qu'une force résultante soit exercée sur la sonde 40 par suite de la pression différentielle s'exerçant entre les extrémités opposées de la sonde. Le fluide se trouvant dans le tubage 44 et qui est déplacé par suite du mouvement d'avancement de la sonde 40, est évacué à travers 30 l'intervalle annulaire existant entre le tubage 44 et la paroi du trou 46. Une fois que la sonde 40 a atteint la position désirée dans le trou, elle est rétractée d'une manière commandée en exerçant une traction sur le câble 42. L'information provenant de la sonde 40 est transmise par le 35 câble 42 et ce câble est utilisé simultanément pour donner une mesure de la position de la sonde dans le trou. Lorsque la sonde est utilisée dans des trous forés au-dessus de la

tête, elle peut être empêchée de tomber dans le trou sous l'action de la gravité, simplement par son frottement au contact de la paroi interne du tubage 44. Un tel contact étroit agit également pour constituer un joint étanche empêchant que le liquide sous pression ne contourne la sonde. Suivant une variante de réalisation, la sonde peut être coincée dans un logement de forme appropriée prévu à l'extrémité du tubage. Le tubage peut alors comporter une fenêtre qui est transparente aux signaux détectés ou utilisée par la sonde, ou bien encore une ouverture adjacente à la sonde. L'information provenant de la sonde est enregistrée ensuite au fur et à mesure que le tubage est retiré et ce tubage lui-même est utilisé pour fournir une mesure de la position de la sonde. Dans ce cas, le tubage joue pratiquement le même rôle que les tiges de poussée 28.

Dans tous les cas qui ont été décrits jusqu'à présent, l'information provenant de la sonde a été indiquée comme étant transmise à l'enregistreur en utilisant des techniques à câble. Il est clair que ceci n'est pas indispensable et si le câble se révèle être encombrant, on peut s'en passer et le remplacer par un émetteur radio ou un émetteur-récepteur radio 50 porté par la sonde. Le signal émis est alors reçu par l'enregistreur au moyen d'un récepteur radio approprié 52. Si on utilise des tiges de poussée, ces tiges peuvent être métalliques ou peuvent comporter des éléments métalliques incorporés, de manière à agir en tant que guides conducteurs pour la propagation des ondes radio. De la même façon, si la sonde est logée dans un tubage métallique, ce tubage fonctionne en tant que structure du type guide d'ondes et il contribue à la propagation des ondes radio ou, au moins, sur des distances raisonnables.

L'information obtenue avec l'appareil suivant l'invention peut être traitée rapidement au moyen d'un ordinateur sur place ou à la surface et une fois traitée cette information est utilisée au front de taille pour assurer l'exploitation optimale de la masse de minerai. L'information est également disponible à d'autres fins, par exemple

pour le planning financier et le planning de production minière, le marketing et l'exploration. L'avantage de l'invention réside dans le fait que la ou les masses de minerai sont échantillonnées dans toutes les directions à partir du front de taille, d'une manière rapide, précise et simple.

5 Dans la présente description, l'expression "front de taille" désigne le front de travail effectif où se développent les opérations de minage et elle englobe également les surfaces souterraines où l'exploration et l'échantillonnage ont lieu

10 d'une manière générale, par exemple dans les cas où de vieux chantiers sont réouverts, éventuellement par suite de changements de la technologie d'exploitation ou de la valeur marchande.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'analyse minière caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à placer une sonde (26, 40) dans un trou (22,24,26) foré dans une roche en avant d'un front de taille (10), à amener la sonde (26) à se placer le long du trou (22,24,26) et à enregistrer l'information relative à la roche obtenue à partir de la sonde.

5 2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'information enregistrée est relative à la position et à la teneur d'un minerai désiré (12,14,16,18,20) dans la roche.

10 3.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on enregistre la déviation du trou.

15 4.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on détecte la présence d'un fluide prédéterminé dans le trou.

20 5.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on fait se déplacer la sonde (26) au moins dans une direction le long du trou (22,24) au moyen de tiges (28) sensiblement rigides.

25 6.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la sonde (40) est amenée à se déplacer, au moins dans une direction le long du trou (46), par application à la sonde d'un fluide (48) sous pression.

30 7.- Appareil d'analyse minière caractérisé en ce qu'il comprend une sonde (26,40), des moyens (28) pour amener cette sonde à se déplacer le long d'un trou (22, 24, 46) formé dans une roche, au-delà d'un front de taille (10), et des moyens (34,36) pour enregistrer l'information fournie par la sonde en fonction de la position de la sonde dans le trou.

35 8.- Appareil suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la sonde (26,40) fournit une information relative aux caractéristiques physiques de la roche.

9.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la sonde (26,40) fournit une information relative à la direction du trou.

5 10.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la sonde (26,40) comporte des moyens pour détecter la présence d'un fluide pré-déterminé dans le trou.

10 11.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que les moyens provoquant le mouvement de la sonde comprennent une pluralité de tiges (28) sensiblement rigides, peuvent être accouplées les unes aux autres.

15 12.- Appareil suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'en fonctionnement l'enregistreur (36) est dépendant du mouvement des tiges (28).

13.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 11 et 12, caractérisé en ce qu'un câble (42) est prévu pour retirer la sonde (40) du trou.

20 14.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 7 à 13, caractérisé en ce que la sonde comporte des moyens (50) pour transmettre l'information à un récepteur (52).

