

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

STUDII TECHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA B

Chimie

Nr. 24

LUCRĂRI EXECUTATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

HUILES POUR CYLINDRES EXTRAITES
DES BRAIS DE PÉTROLE

PAR

C. CREANGĂ

MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ, BUCUREȘTI, 1945

Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

STUDII TECHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA B

Chimie

Nr. 24

LUCRĂRI EXECUTATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

HUILES POUR CYLINDRES EXTRAITES
DES BRAIS DE PÉTROLE

PAR

C. CREANGĂ



MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ, BUCUREȘTI, 1945



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INTRODUCTION

De l'opération de distillation dans le vide des mazouts en vue d'obtenir des huiles lubrifiantes, il résulte comme résidu de distillation un produit connu sous le nom de « brai ». Celui-ci renferme tous les composés de la nature des asphaltes et des résines contenus dans le pétrole, fait pour lequel il est couramment utilisé dans les raffineries pour la fabrication des asphaltes. Les résines et les asphaltes ne représentent toutefois dans la composition du brai qu'une partie; le reste est constitué — en dehors de composés secondaires — par des hydrocarbures supérieurs à constitution complexe. Ces hydrocarbures, ne pouvant distiller dans les conditions habituelles de travail, restent dans le résidu de distillation. Une proportion réduite de ceux-ci appartient à la catégorie des paraffines solides à température ordinaire, tandis que la majorité, de nature huileuse, constitue une huile à propriétés intéressantes, qui peut servir comme lubrifiant pour cylindres à vapeurs surchauffées.

Cette précieuse huile de brai est peu connue du fait des difficultés rencontrées dans sa séparation. Nous nous proposons d'attirer dans ce travail l'attention sur la présence de cette huile dans les brais de pétrole et de mieux faire connaître ses propriétés, afin d'apporter une contribution au problème d'actualité concernant les huiles pour cylindres à vapeurs surchauffées. Dans ce but, ce qui nous a principalement préoccupé, c'est de séparer l'huile, d'établir le rendement et d'étudier ses propriétés.



LA SÉPARATION DE L'HUILE PAR ADSORPTION

Pour séparer l'huile, nous avons employé le procédé déjà décrit dans un travail antérieur¹⁾. Nous rappelons que ce procédé consiste dans le traitement des résidus de pétrole par des milieux adsorbants, en une proportion suffisante pour réaliser une absorption totale du résidu dans les pores de l'adsorbant et pour assurer la rétention par adsorption de tous les composés dont le départ est nécessaire. Il résulte de ce traitement un mélange homogène ayant l'aspect d'une poudre sèche, qui est ensuite soumise, à la température ordinaire, à une extraction par de l'essence pauvre ou exempte d'hydrocarbures aromatiques. L'extrait contient l'huile, tandis que le milieu actif reste chargé de tous les composés adsorbables: résines, acides, asphaltes, etc.

Dans le cas des brais, produits très visqueux, il faut — pour obtenir le mélange avec l'adsorbant — que ceux-ci soient dilués, de préférence dans de l'essence lourde. Après le traitement par l'adsorbant, le dissolvant de dilution est éloigné par distillation afin d'aboutir au mélange sec.

La principale caractéristique de la méthode, c'est le fait que l'huile n'est pas obtenue par distillation et raffinage comme dans les procédés habituels, mais elle est le résultat d'un processus de séparation sélective, réalisée par l'action combinée de l'adsorbant et du solvant d'extraction. Par cette voie, le produit traité est soustrait aux effets nocifs des températures excessivement élevées, nécessitées par la distillation de tels produits, même si cette distillation a lieu sous un vide très avancé. Cet avantage de la méthode adsorptive permet de réunir dans l'huile même ceux des hydrocarbures très lourds qui, dans les conditions habituelles de vide, ne peuvent distiller sans se décomposer.

¹⁾ CREANGĂ C. *Inst. Geol. Rom., Studii Techn. și Econom.* B. No. 3, 1936; *II-e Congrès Mond. Pétrole*, 1937. T. II, p. 591.



LES INFLUENCES DE LA PROPORTION ET DE LA NATURE DE L'ADSORBANT

La quantité et la qualité des deux composants, l'huile et la substance adsorbée, en lesquels peut être séparé un brai de pétrole par le procédé décrit, dépendent principalement de la proportion d'adsorbant employé et de sa nature.

En augmentant la proportion d'adsorbant, la quantité de substance retenue par celui-ci s'accroît également, ce qui détermine une diminution du rendement d'huile mais, en même temps, une amélioration de ses propriétés. L'affaiblissement du rendement est donc compensé par la réalisation d'une qualité meilleure pour l'huile. Des effets analogues s'observent dans le cas où, en variant la nature de l'adsorbant, il résulte une augmentation d'efficacité adsorbative.

TABLEAU I

Les influences de la proportion et de la nature de l'adsorbant

Adsorbant	Terre décolorante « Sondafin »		Charbon actif « Kahlbaum »			90 % terre décolorante + 10 % charbon	80 % terre décolorante + 20 % charbon
	1	2	3	4	5	6	7
Proportion d'adsorbant au brai en poids	300%	500%	70%	80%	100%	300%	300%
Rendement en huiles par rapport au brai	59	51	49	46	40	49	40
Viscosité Engler à 100°C	17	12	12	11	9	12	8
Résidu Conradson .	8,5	5,5	4,0	3,7	2,6	4,4	2,9
Point d'inflammabilité en degrés C .	354	356	356	354	356	352	354



Les influences de la quantité et de l'efficacité de l'adsorbant sont mises en évidence par les résultats insérés dans le tableau I, concernant les huiles obtenues d'un brai non-paraffineux, en variant ces deux facteurs.

Dans ces essais, les adsorbants utilisés ont été: de la terre décolorante « Sondafin », du charbon actif en poudre « Kahlbaum » et des mélanges de terre décolorante « Sondafin » avec du charbon actif.

Si l'on examine les rangées 1 et 2 du tableau I, on constate qu'une augmentation de 300% à 500% de la proportion de terre décolorante amène une diminution importante du rendement en huile, de même une diminution très marquée pour le résidu Conradson, indiquant une importante amélioration de qualité pour l'huile.

Des observations analogues sont à faire dans le cas de l'emploi du charbon actif: le rendement, la viscosité et le résidu Conradson diminuent également, à mesure que la proportion d'adsorbant augmente (tabl. I, rangées 3, 4, 5).

L'influence de l'efficacité spécifique des adsorbants peut être appréciée si l'on compare les résultats obtenus avec de la terre adsorbante à ceux donnés par le charbon actif, ou les mélanges de terre et de charbon. A ce point de vue on constate que le charbon actif employé possède un pouvoir adsorbant de beaucoup plus élevé que la terre décolorante. En effet, le premier, en proportion de 70% seulement, produit un effet adsorbant analogue à celui donné par une proportion de 500% de terre décolorante, comme on peut constater en comparant les deux huiles correspondantes (rangées 2 et 3, tabl. I).

Les mélanges essayés de terre décolorante avec du charbon actif jouissent eux-aussi d'une efficacité accrue par rapport à la terre seule. L'huile 6, obtenue avec 300% seulement de mélange (90% terre + 10% charbon), correspond comme rendement et propriétés à l'huile 2, obtenue avec une proportion de 500% de terre employée seule.

On remarque d'après ces observations que le composant huile, séparé d'un brai donné, peut varier dans une large mesure,



du point de vue quantitatif et qualitatif, avec la variation des deux facteurs mentionnés. Il en résulte donc que, par le choix de ceux-ci, nous pouvons arriver à l'effet de séparation désiré, soit au point de vue du rendement soit des propriétés de l'huile.

HUILES OBTENUES DE QUELQUES BRAIS ÉTUDIÉS

Les huiles, dont nous nous occupons plus loin, ont résulté de brais provenant de pétroles roumains variés comme nature chimique, à savoir, non-paraffineux, semi-paraffineux et paraffineux. Ces brais ont été obtenus soit au laboratoire comme résidus de la distillation au vide de mazoute, soit dans les installations de vide des raffineries.

L'adsorbant employé pour le traitement de ces brais est la terre décolorante dite « Sondafin », d'origine roumaine. Pour choisir la proportion convenable de terre, j'ai eu en vue d'obtenir des produits qui puissent être utilisés comme huiles pour cylindres à vapeurs surchauffées. On observe à cet égard que les brais à teneur réduite en résines et asphaltes nécessitent des quantités plus faibles d'adsorbant que ceux qui sont riches en de tels produits. Pour certains brais on a fait des essais avec deux proportions d'adsorbant, afin qu'on puisse se rendre compte des possibilités de varier la qualité des produits. Le solvant d'extraction a été l'essence distillant entre 90°C et 115°C , ayant une teneur d'hydrocarbures aromatiques au-dessous de 2%.

Etant donné que toutes les huiles qui ont résulté ont des points de congélation supérieurs à la température de $+15^{\circ}\text{C}$, et d'autant plus élevés que la nature du produit est plus paraffineuse, elles ont été en majorité déparaffinées. Le déparaffinage a été effectué par refroidissement à -18°C de la solution d'huile dans l'essence déjà caractérisée plus haut et le filtrage à la même température de la cire séparée. De cette façon, les points de congélation ont été amenés à des valeurs habituelles pour les huiles de cylindres.

Nous présentons plus loin les résultats obtenus pour chaque brai en particulier.



BRAI NON-PARAFFINEUX « ȚINTEA »

Le brai, dont les caractéristiques sont données par le tableau II, a été obtenu au laboratoire comme résidu de la distillation au vide du mazout provenant d'un pétrole non-paraffineux de Țintea. La distillation a été effectuée au vide de 2 mm, jusqu'à la température de 300° C.

Par le traitement de ce brai avec de la terre décolorante en proportion de 300% on a obtenu l'huile A (tabl. III).

TABLEAU II

Brai non-paraffineux « Țintea »

Provenance	Laboratoire
Rendement par rapport au pétrole	26,1
Température d'inflammabilité en degrés C	336

TABLEAU III

Huile provenant du brai « Țintea »

La proportion de la terre décolorante au brai	300%
L'huile.	A non-déparaffiné
Rendement par rapport au brai	54,0
Rendement par rapport au pétrole	14,1
Densité à 20°C	0,940
Viscosité Engler à 100°C	10,8
Point d'inflammabilité en degrés C	330
Point de congélation en degrés C.	+ 16
Asphalte dur %.	0



BRAI SEMI-PARAFFINEUX « BUȘTENARI »

Le brai, à caractéristiques données par le tabl. IV, a été obtenu au laboratoire comme résidu de la distillation d'un mazout provenant d'un pétrole brut de Buștenari, semi-paraffineux; la distillation en a été faite au vide de 2 mm jusqu'à la température de 300°C.

TABLEAU IV
Brai semi-paraffineux « Buștenari »

Provenance	Laboratoire
Rendement par rapport au pétrole brut	16,7
Densité à 20°C	0,978
Viscosité Engler à 100°C	34,1
Point d'inflammabilité en degrés C	333
Point de goutte Ubbelohde en degrés C	32

Le brai a été traité avec de la terre active, en proportions de 300% et de 500%. Il en sont résultées les huiles B et C (tabl. V).

TABLEAU V
Huiles provenant du brai « Buștenari »

Proportion de la terre décolorante au brai	300%		500%	
	B		C	
	non-déparaff.	déparaff.	non-déparaff.	déparaff.
L'huile				
Rendement par rapport au brai	62,4	54,4	56,3	44,8
Rendement par rapport au pétrole brut	10,4	9,1	9,3	7,5
Densité à 20°C	—	0,938	—	0,928



Tableau V — suite

Proportion de la terre décolorante au brai	300%		500%	
	B		C	
	non-déparaff.	déparaff.	non-déparaff.	déparaff.
L'huile				
Viscosité Engler à 100°C	9,2	9,9	7,4	7,1
Point d'inflammabilité en degrés C . .	332	328	332	330
Point de congélation en degrés C . . .	+ 29	+ 2	+ 26	+ 2
Indice d'acidité en mg KOH	—	0,01	—	0,01
Résidu Conradson %	—	5,11	—	2,5
Asphalte dur %	—	0	—	0

BRAI PARAFFINEUX « BUCȘANI »

Le brai — à propriétés données par le tableau VI — a été obtenu au laboratoire, comme résidu de la distillation au vide d'un mazout de pétrole paraffineux de Bucșani. La distillation en a été effectuée au vide de 2 mm jusqu'à la température de 300°C.

TABLEAU VI
Brai paraffineux « Bucșani »

Provenance	Laboratoire
Rendement par rapport au pétrole brut	13,6
Densité à 20°C	0,949
Viscosité Engler au 100°C	12,5
Point d'inflammabilité en degrés C	335
Point de goutte Ubbelohde en degrés C	64,5



Ce brai, à caractère paraffineux prononcé, montre une teneur relativement faible en résines et asphaltes. De ce fait,

TABLEAU VII

Huile de brai « Bucşani »

Proportion de la terre décolorante au brai	200%	
	D	D
L'huile	non-déparaff.	déparaff.
Rendement par rapport au brai	69,5	51,6
Rendement par rapport au pétrole brut	9,4	7,0
Densité à 20°C	—	0,915
Viscosité Engler à 100°C	4,8	6,3
Point d'inflammabilité en degrés C	334	332
Point de congélation en degrés C	+ 41	+ 8
Indice d'acidité en mg KOH	—	0,01
Résidu Conradson	—	4,3
Asphalte dur %	0	0

l'huile D (v. tableau VII) a pu être obtenue avec la proportion de terre de 200%, plus réduite que celle utilisée dans les cas précédents.

BRAI NON-PARAFFINEUX « PETROLUL BUCUREŞTI »

Ce brai, caractérisé par les données du tableau VIII, provient de l'installation de vide « Mac Kee », de la raffinerie « Petrolul Bucureşti ». Il a été obtenu d'un pétrole brut non-paraffineux.



TABLEAU VIII
Brai « Petrolul-București »

Provenance	Raffinerie
Densité à 20°C	0,991
Viscosité Engler à 100°C	76
Point d'inflammabilité en degrés C	359
Point de fusion « anneau et bille » en degrés C	36
Point de goutte Ubbelohde en degrés C	44

Le brai a été traité avec de la terre en proportions de 300% et 500%. On en a obtenu les huiles E et F (tabl. IX).

TABLEAU IX
Huiles provenant du brai « Petrolul București »

Proportion de la terre décolor. au brai	300%		500%	
	E	E	F	F
L'huile	non-déparaff.	déparaff.	non-déparaff.	déparaff.
Rendement par rapport au brai	59,2	52,5	51,0	45,3
Densité à 20°C	0,946	0,950	0,935	0,939
Viscosité Engler à 100°C	17,0	21,1	12,3	14,0
Point d'inflammabilité en degrés C	—	354	—	356
Point de congélation en degrés C	+ 20	+ 5	+ 26	+ 2
Indice d'acidité mg KOH	—	0,02	—	0,02
Indice Conradson	—	8,5	—	5,5
Asphalte dur	—	0	—	0



BRAI PARAFFINEUX « STEAUA ROMÂNĂ »

Le brai, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau X, provient de l'installation de vide « Mac Kee » de la raffinerie « Steaua Română », il a été obtenu d'un pétrole brut paraffineux.

TABLEAU X
Brai « Steaua Română »

Provenance	Raffinerie
Densité à 20° C	0,995
Viscosité Engler à 100°C	108
Point d'inflammabilité en degrés C	362
Point de goutte Ubbelohde en degrés C	61,5

TABLEAU XI
Huiles provenant du brai « Steaua Română »

Proportion de la terre décolor. au brai	400%		600%	
	G	G	H	H
L'huile	non-déparaff.	déparaff.	non-déparaff.	déparaff.
Rendement par rapport au brai	55,3	40,0	43,4	27,9
Densité à 20°C	—	0,942	—	0,920
Viscosité Engler à 100°	12,8	20,0	7,0	10,1
Point d'inflammabilité en degrés C	360	356	358	356
Point de congélation en degrés C	+ 41	+ 5	+ 44	+ 17
Indice d'acidité en mg KOH	—	0,07	—	—
Résidu Conradson	—	8,9	—	4,2
Asphalte dur %	—	0	0	0



Ce brai, à viscosité 108° Engler à 100°C, et point d'inflammabilité 362°C, est un produit très concentré. De ce fait, malgré sa nature paraffineuse, il a été nécessaire d'augmenter les proportions d'adsorbant afin d'obtenir les résultats poursuivis. Les huiles G et H (tabl. XI) correspondent aux proportions de 400% et 600% de terre décolorante.

BRAI NON-PARAFFINEUX «PHOTOGEN»

Le brai, caractérisé dans le tableau XII, provient de l'installation de vide de la raffinerie « Photogen », Société « Vacuum Oil », et résulte d'un pétrole paraffineux.

TABLEAU XII

Brai « Photogen »

Provenance	Raffinerie
Point d'inflammabilité en degrés C	366
Point de goutte Ubbelohde en degrés C	76

Ce brai appartient lui-aussi à la catégorie des produits très concentrés, pour lesquels la proportion de terre décolorante habituelle de 300% est insuffisante. L'huile I (tabl. XIII) a été obtenue avec la proportion 400%.

TABLEAU XIII

L'huile provenant du brai « Photogen »

Proportion de la terre décolor. au brai	400%	
	I	I
L'huile	non-déparaff.	déparaff.
Rendement par rapport au brai	43,3	36,8
Densité à 20°C	—	0,955



Tableau XIII — suite

Proportion de la terre décolor. au brai	400%	
	I	I
L'huile	non-déparaff.	déparaff.
Viscosité Engler à 100°C	—	30,5
Point d'inflammabilité en degrés C	—	364
Point de congélation en degrés C	+ 38	+ 11
Asphalte dur %	0	0

DISCUSSION DES RÉSULTATS OBTENUS

L'examen du matériel expérimental obtenu lors de ces essais conduit à quelques observations intéressantes, concernant les rendements et les propriétés des huiles obtenues, nous les précisons dans ce qui suit.

RENDEMENTS EN HUILE

Nous avons déjà montré la façon dont varie le rendement en huile, d'après la nature et les proportions de l'adsorbant (v. tabl. I). Les résultats insérés dans les tableaux présentés plus haut montrent que, le rendement dépend aussi du degré de concentration et de la nature chimique de ces brais. En effet, on observe que les brais peu concentrés, comme le sont ceux obtenus par nous au laboratoire (« Țintea », « Buștenari », « Bucșani »), donnent des quantités d'huiles supérieures à ceux obtenus des brais très concentrés de raffineries (« Petrolul București », « Steaua Română », « Photogen »). On observe encore que les premiers — du même degré de concentration — conduisent à des rendements en huile d'autant plus élevés que le caractère paraffineux du brai est plus accentué. Nous avons obtenu pour « Bucșani », brai fortement paraffineux, la valeur la plus grande, tandis que pour « Țintea », brai non-paraffineux, le rendement le plus faible.



Les observations qui précèdent sont relatives au rendement en huiles non-déparaffinées. Par déparaffinage, le rendement baisse, comme suite de l'élimination des cires paraffineuses, la diminution étant en rapport avec la teneur du brai en ces composés.

Si nous considérons les rendements en huile déparaffinée et négligeons les valeurs extrêmes, nous constatons que la quantité des huiles qu'on peut séparer du brais représente de 30 à 50% de leur composition.

LES PROPRIÉTÉS DES HUILES

Nos observations à ce sujet se limitent à l'examen des principales caractéristiques des huiles déparaffinées.

La densité. Les huiles obtenues offrent des densités comprises entre 0,915 (Bucşani) et 0,955 (Photogen). La variation constatée est due à la nature et à la concentration du brai, comme aussi à la proportion d'adsorbant utilisée dans le traitement.

Pour les brais de même concentration, la densité est d'autant moindre que la nature du résidu traité est plus paraffineuse. Pour la même nature chimique, la densité augmente avec le degré de concentration du brai, si bien que même les brais paraffineux très concentrés donnent des huiles de forte densité.

L'influence de la quantité de l'adsorbant se traduit par une diminution de la densité à mesure que la proportion de terre augmente: Les huiles obtenues du brai « Steaua Română » sont un bon exemple à cet égard, leur densité baisse de 0,942 à 0,920, si l'on augmente la proportion de terre décolorante de 400% à 600%.

La viscosité. Les valeurs obtenues pour la viscosité à 100°C sont comprises entre 6,3° (Bucşani) et 30,5° (Photogen). La limite inférieure de cette variation est un chiffre habituel pour



des viscosités observées chez des huiles pour cylindres, tandis que la limite supérieure est approximativement cinq fois supérieure à celle-ci. Entre ces limites, la viscosité a varié en rapport avec les propriétés du brai et les conditions de traitement.

Les brais de concentration modérée obtenus au laboratoire (« Țintea », « Buștenari », « Bucșani ») conduisent à des huiles à viscosités relativement faibles, inférieures à 12°E , les valeurs diminuant avec l'accentuation du caractère paraffinique du produit. Des brais très concentrés de raffineries (« Petrolul-București », « Steaua Română », « Photogen »), résultent des huiles de grande viscosité, supérieure à 20°E .

Pour le même brai, la viscosité de l'huile diminue d'une manière appréciable par l'augmentation de la quantité d'adsorbant employée. Au cas du brai « Petrolul-București », pour l'augmentation de la proportion de terre active de 300% à 500%, la viscosité diminue de $21,1^{\circ}$ à $14,0^{\circ}$; de même, pour le brai « Steaua Română », si l'on varie la quantité de terre de 400% à 600% la viscosité baisse de $20,0^{\circ}$ à $10,1^{\circ}$.

Il résulte, des observations faites plus haut, que par le choix de la matière première et des conditions de travail, on a la possibilité d'obtenir de très grandes viscosités pour les huiles et de faire varier cette propriété d'après les nécessités pratiques.

Le point d'inflammabilité. Les températures d'inflammabilité des huiles sont pratiquement égales à celles des brais dont elles proviennent. Leur variation est déterminée par le degré de concentration de ces brais. Pour les huiles de brais moins concentrés, obtenus au laboratoire, nous avons obtenu des valeurs autour de 330°C . Pour les autres huiles résultant de brais concentrés de raffineries, les points d'inflammabilité sont compris entre 350° et 365°C , valeurs de beaucoup supérieures à celles connues chez les huiles habituelles pour cylindres. On voit donc que, par la variation de la concentration du brai,



l'on peut obtenir pour les huiles les points d'inflammabilité qui peuvent atteindre des températures très élevées.

Point de congélation. Par le déparaffinage des huiles dans les conditions indiquées, les points de congélation initiaux baissent au-dessous de la température de $+10^{\circ}\text{C}$. Ceci satisfait les conditions demandées aux huiles pour cylindres.

Résidu Conradson. Comme on peut remarquer, les valeurs de l'indice Conradson nous indiquent l'intensité de l'effet de raffinage. En effet plus la quantité des produits adsorbés est élevée, c'est-à-dire plus le raffinage est avancé, plus petites sont les valeurs de cet indice. Pour le brai « Buștenari », si l'on augmente l'effet de raffinage, par l'augmentation de la proportion de terre de 300% à 500%, l'indice passe de la valeur 5,1 à celle de 2,5. Pour le brai « Steaua Română », en augmentant la quantité d'adsorbant de 400% à 600%, l'indice baisse de 8,9 à 4,2.

L'indice Conradson étant, comme nous l'avons dit, un indicateur du degré de raffinage, il peut donc servir dans le choix des conditions de travail nécessaires pour obtenir des huiles d'une qualité voulue.

Composés acides, asphalte dur. Les huiles examinées sont pratiquement libres de composés acides et elles ne contiennent pas de l'asphalte dur.

CONCLUSIONS

Les recherches que nous venons de consigner font voir que l'on peut séparer des brais de pétrole des quantités importantes d'huiles, représentant de 30 à 50% de leur composition, huiles qui, dans les conditions habituelles de travail restent inutilisées. Elles constituent une catégorie d'huiles très lourdes, qui peuvent servir comme lubrifiants pour cylindres à vapeur surchauffée. Ces produits sont caractérisés par des vis-



cosités et des points d'inflammabilité de beaucoup supérieures à celles qu'on rencontre habituellement chez les huiles pour cylindres.

Les propriétés de ces huiles peuvent être modifiées dans une large mesure — d'après les nécessités — en faisant varier les matières premières et les conditions de travail.

Nos résultats montrent de nouvelles possibilités dans l'obtention des huiles très lourdes, et indiquent une mise en va leur plus rationnelle des brais de pétrole.





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

C. 22.764



Institutul Geologic al României