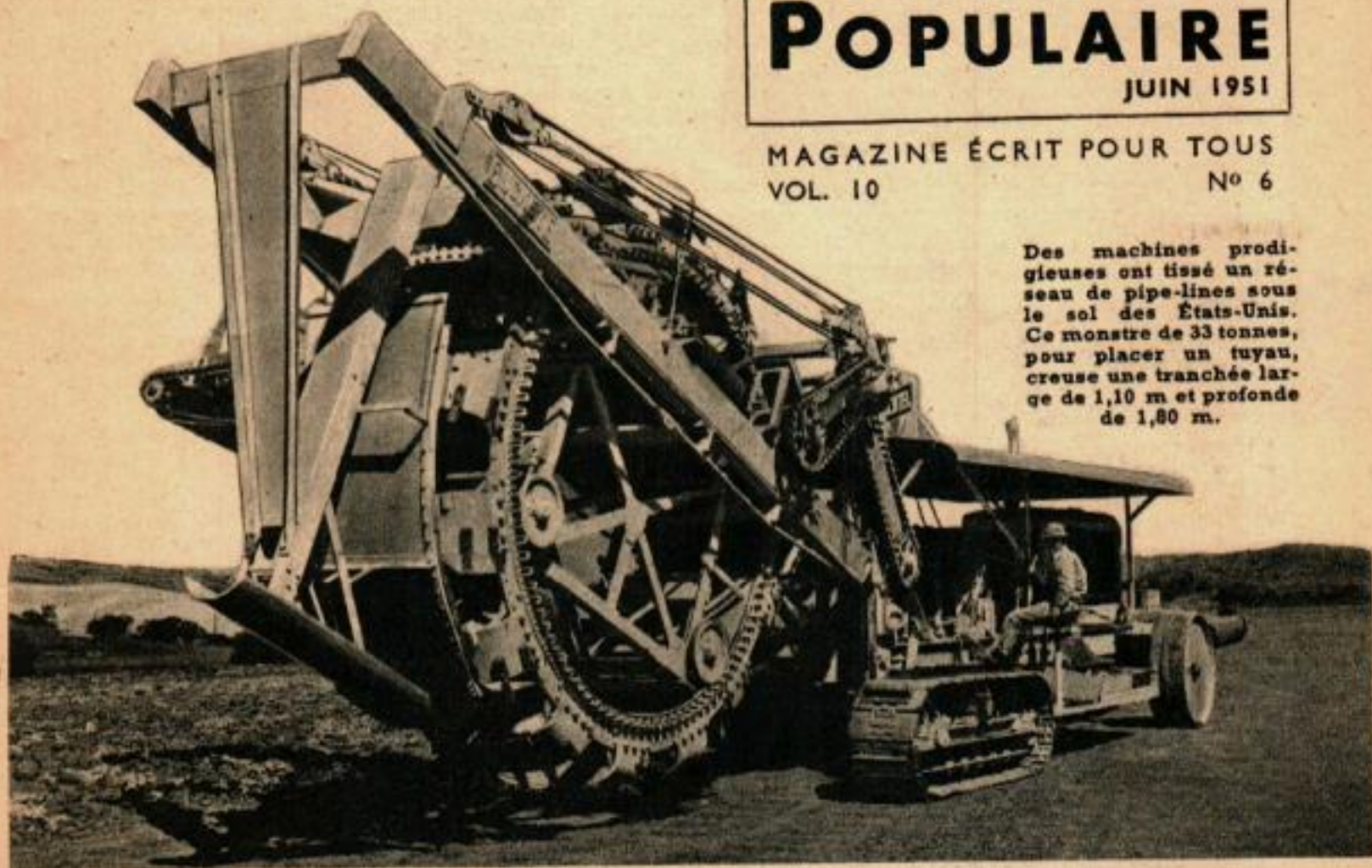


MÉCANIQUE POPULAIRE

JUIN 1951

MAGAZINE ÉCRIT POUR TOUS
VOL. 10 N° 6

Des machines prodigieuses ont tissé un réseau de pipe-lines sous le sol des États-Unis. Ce monstre de 33 tonnes, pour placer un tuyau, creuse une tranchée large de 1,10 m et profonde de 1,80 m.



400 000 Kilomètres de Conduites de Gaz

AU printemps, New York et San Francisco commenceront à utiliser le gaz naturel extrait directement des immenses gisements souterrains du Texas.

La canalisation desservant New York a 2.960 km de long et sa construction nécessita 20.000 camions chargés de tuyaux de 75 cm de diamètre. Celle de San Francisco, le « Super Inch », a un diamètre de 75 à 85 cm et une longueur de 2.170 km.

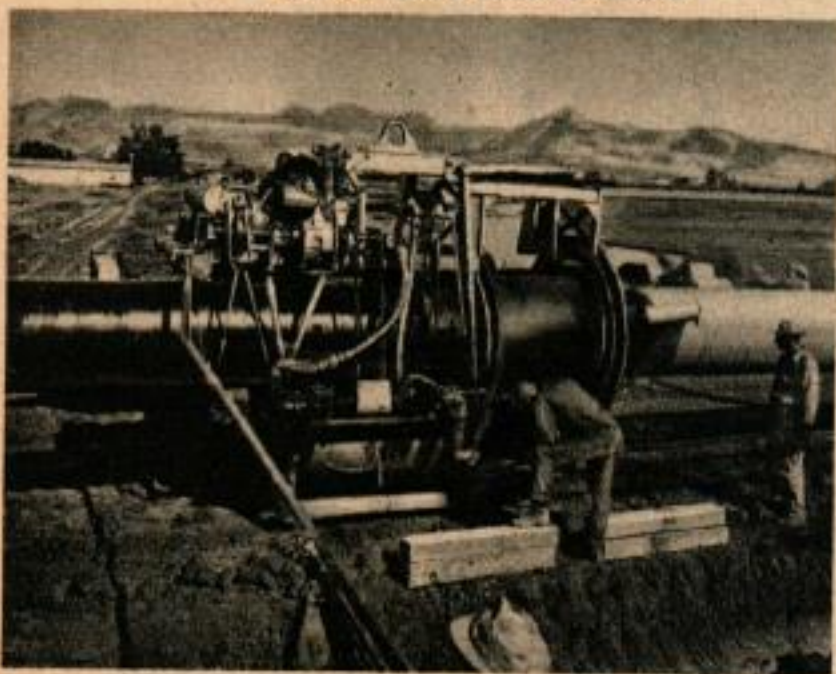
Il est particulièrement heureux, disent les ingénieurs, que ces deux canalisations à haute pression soient achevées au début du demi-siècle, car le gaz naturel est appelé à devenir un combustible industriel d'importance croissante dans les 50 ans qui viennent. Le charbon a perdu du terrain au profit du pétrole pendant les deux dernières décades, ajoutent-ils, et, à son tour, le gaz naturel pourrait bien, d'ici quelques années, faire passer les combustibles liquides au deuxième rang. L'Amérique commence seulement maintenant à tirer pleinement parti d'une grande source naturelle de chaleur et d'énergie.

Semblables à des serpents, les tuyaux sont couchés le long de la tranchée où ils vont être enterrés. Les sections de tuyau sont incurvées et soudées de manière à épouser la courbure du sol.





Le nouveau pipe-line est débarrassé des poussières et autres corps étrangers au moyen d'un courant de gaz à haute pression.



Une machine ingénieuse recouvre le pipe-line d'asphalte, de feutre et de papier avant qu'il ne soit descendu dans la tranchée.

Le gaz naturel est bon marché, efficace et propre; mieux encore: il est beaucoup plus abondant que les réserves connues de pétrole. Les réserves certaines de gaz des États-Unis

s'élèvent à 5 trillions de mètres cubes, pouvant produire autant de calories que 30 milliards de fûts de pétrole. Cela fait donc cinq milliards de fûts de plus que les réserves de pétrole américaines actuellement connues.

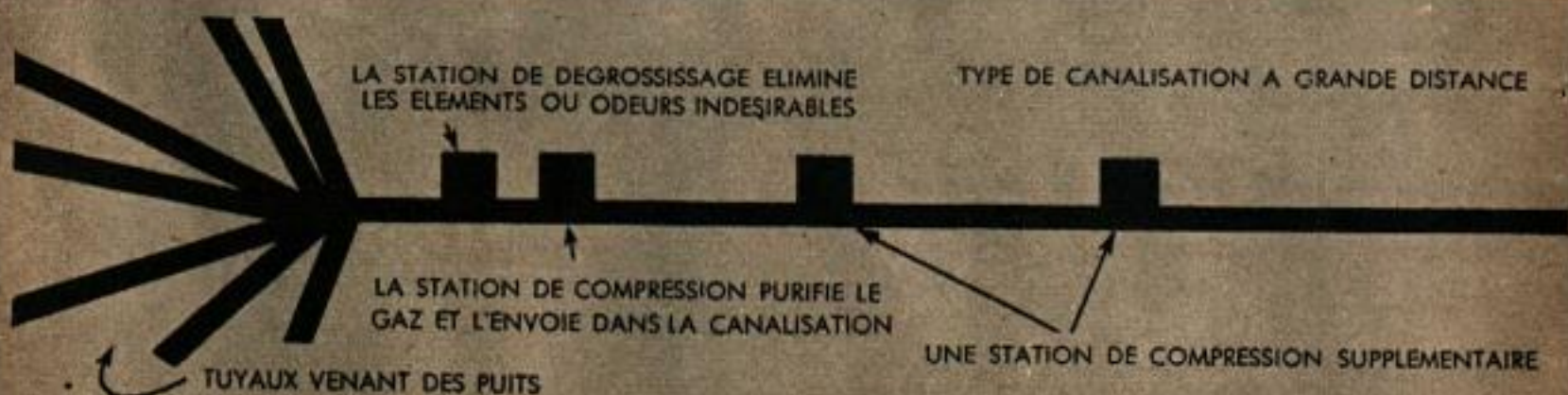
Cette matière combustible invisible se compose principalement de méthane — et autres carbures d'hydrogène légers de la série saturée — qui a un pouvoir calorifique double de celui du gaz d'éclairage ordinaire. Outre ses utilisations domestiques variées, il peut remplacer d'autres combustibles utilisés dans l'industrie. Dans certaines régions, il sert à produire la vapeur qui fait tourner les turbines d'une centrale électrique. Dans l'une de ses nouvelles applications, il est brûlé sous l'eau dans des chambres de combustion immergées, afin d'employer intégralement son pouvoir calorifique.

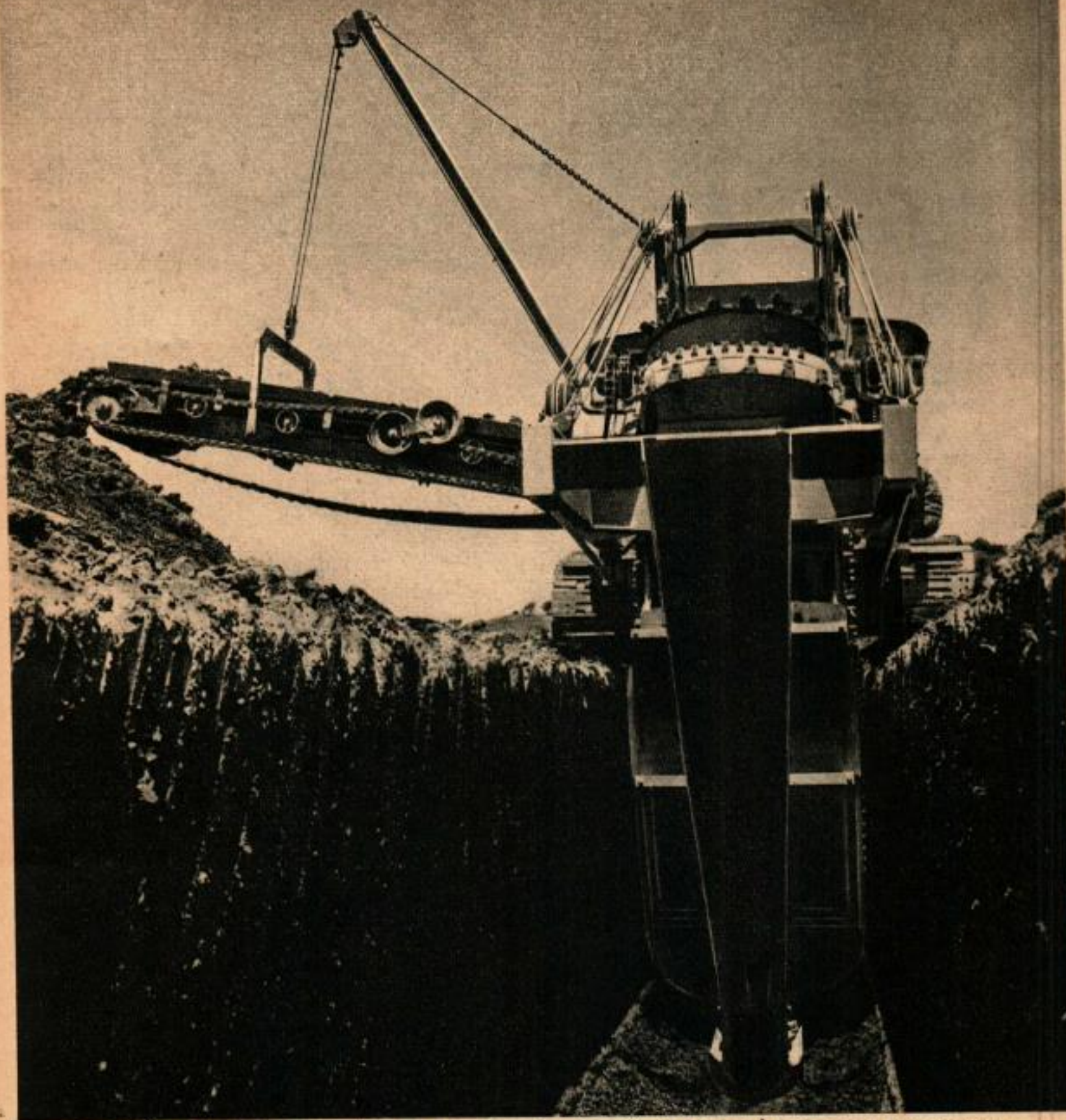
Sa combustion est si régulière une fois allumé, qu'on l'utilise pour l'énergie comme pour l'éclairage dans des groupes électrogènes de secours remplaçant automatiquement, en cas de déficience, la source de courant habituelle. Beaucoup de grands magasins ont installé de ces groupes dans leur sous-sol.

De même, des groupes de secours marchant au gaz sont en service dans certaines installations de la Commission de l'Énergie Atomique où une panne de courant pourrait être désastreuse. En fait, elle le serait à un tel point qu'on ne se fie même pas uniquement à cette ressource. Il n'y a qu'une chance sur plusieurs millions pour que l'arrivée du gaz à un groupe de secours puisse être coupée; mais, à titre de précaution supplémentaire, une réserve d'essence est emmagasinée à côté du moteur. Si, l'énergie manquant, le moteur de secours ne démarrerait pas immédiatement au gaz naturel, le combustible liquide commencerait à arriver au carburateur.

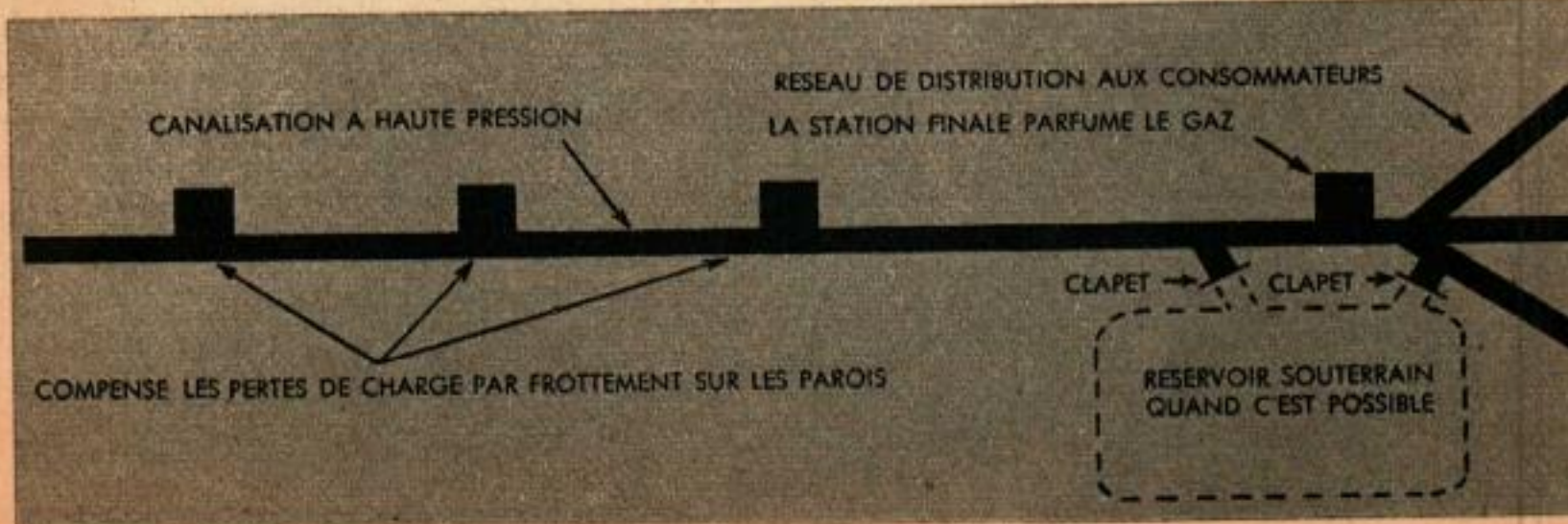
Le gaz naturel est un bon carburant pour les moteurs à combustion interne, bien qu'il ne soit guère pratique de relier votre auto à un pipe-line. Pourtant, dans un sens, c'est exactement ce que fait l'industrie du gaz naturel. Le propane et les autres hydrocarbures relativement lourds qui sont éliminés du gaz à la source, sont largement utilisés comme combustibles liquides pour les camions, les autobus, les tracteurs et quelques voitures parti-

Le schéma montre comment le gaz naturel est «décanté» et envoyé sous pression dans des canalisations, jusque dans les maisons.

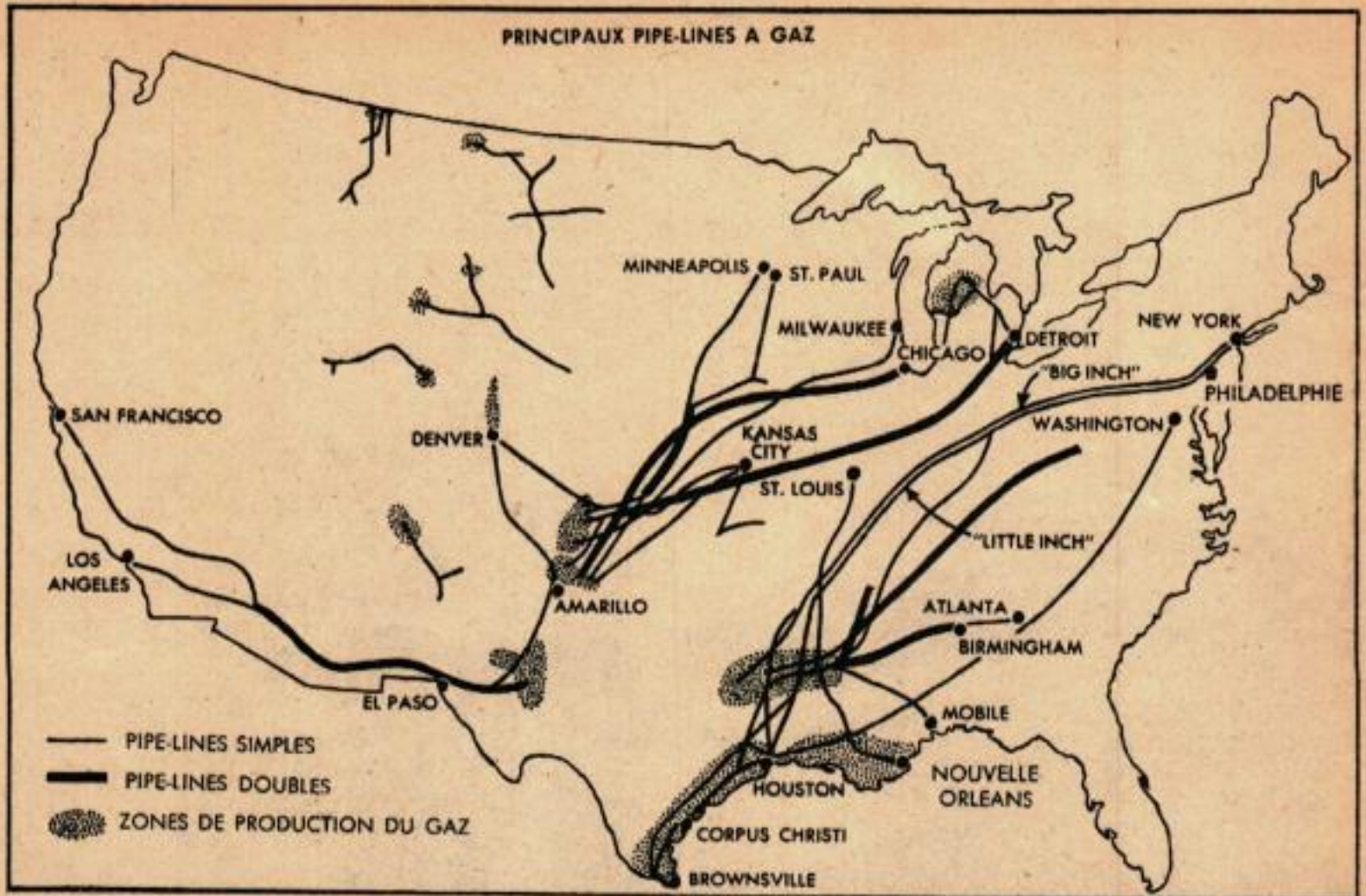




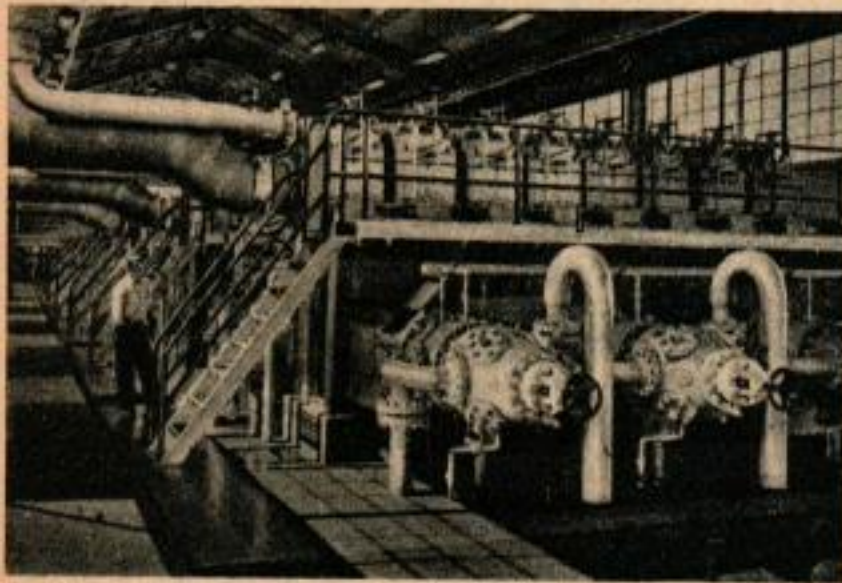
Vue prise au niveau du sol, montrant un excavateur lourd au travail. Cet engin peut creuser plus de 1500 m de tranchées par jour.



PRINCIPAUX PIPE-LINES A GAZ



De grands pipe-lines conduisent aujourd'hui le gaz dans presque tous les secteurs industriels, excepté en Nouvelle-Angleterre et dans la côte Nord-Ouest du Pacifique.



A la station de pompage, une batterie de compresseurs rétablit la pression du gaz, pour compenser les effets du frottement dans les tuyaux. Ci-dessous, des grues sur chenilles, fonctionnant par groupe, descendent doucement dans la tranchée les tuyaux soudés et enveloppés.



culières. Les gaz de pétrole liquéfiés coûtent à peu près aussi cher au kilomètre que l'essence, mais nécessitent moins de frais d'entretien.

Il y a actuellement assez de gaz naturel dans les réserves contrôlées pour suffire à la consommation des 29 prochaines années au rythme actuel. Le taux d'extraction sera doublé d'ici quelques années, mais les géologues estiment que, pendant la même période, on pourrait découvrir plusieurs trillions de mètres cubes de gaz dont l'existence est encore inconnue. Au total, ils pensent qu'il y a dans le sol assez de gaz pour fournir la chaleur et l'énergie au moins jusqu'en l'an 2000.

Environ la moitié des gisements connus se trouvent dans quatre zones de production principale, situées dans le Texas. Il est d'autres gisements importants en Louisiane et dans l'Oklahoma. De plus petits alimentent la consommation locale en Californie, dans le Montana, le Wyoming, le Colorado, le Nouveau Mexique, le Kansas et le Mississippi.

Ces gisements de gaz sec, découverts par hasard, le plus souvent par des hommes qui cherchaient du pétrole, constituent environ 70 % des réserves de gaz connues. Le reste provient du gaz humide qui jaillit d'un puits ordinaire en même temps que le pétrole brut lui-même. Une grande partie en est immédiatement renvoyée dans le sol, pour reconstituer la pression et permettre au pétrole de continuer à jaillir. Lorsqu'on a extrait d'un gisement tout le pétrole possible, le gaz naturel peut à son tour être exploité.

Les géologues estiment que la proportion du gaz, par rapport au pétrole, augmente

avec la profondeur des gisements. Comme ceux qui seront découverts à l'avenir se trouveront probablement à des profondeurs considérables, les réserves de gaz provenant de cette seule source croîtront dans d'importantes proportions.

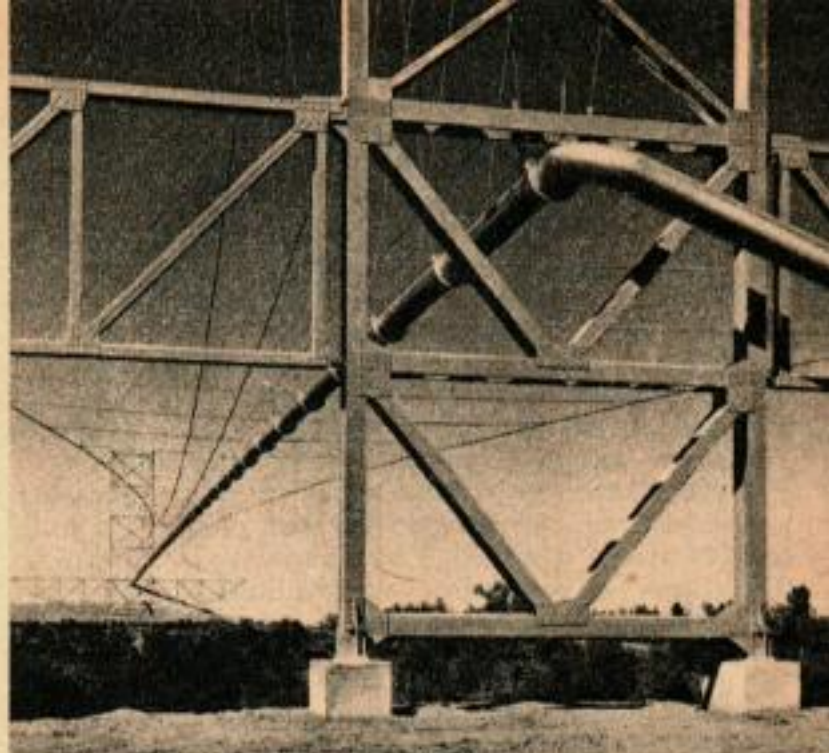
Il y a 25 ans, il fallait consommer le gaz sur place, ou le laisser perdre, parce qu'il n'existait pas de tuyaux assez résistants pour le transporter à de longues distances et sous une forte pression. Cette situation a été modifiée par le développement de la fabrication des tubes d'acier sans soudure longitudinale et les améliorations de la technique de la soudure bout à bout. La première canalisation importante à longue distance fut construite, en 1928 du Texas à Denver, et suivie d'une ligne de 1500 km, allant du Nord-Ouest du Texas jusqu'à Chicago qui est maintenant alimenté par deux longs pipe-lines, un troisième étant en construction.

Les premiers pipe-lines furent un succès, aussi d'autres lignes à longue distance furent-elles installées pour alimenter Detroit, Minneapolis et d'autres villes du Centre-Ouest. Après la guerre, le « Big Inch » et le « Little Inch », pipe-lines destinés à transporter le pétrole brut du Texas aux raffineries de l'Est; furent convertis en canalisations de gaz naturel. Entre temps, on construisait d'autres lignes pour desservir le Centre-Ouest dont l'une de 1940 km, alimentant Los Angeles, — et, en dernier lieu, les nouvelles lignes de San Francisco et de New York furent achevées.

Aujourd'hui, sans compter les réseaux de distribution locale, la longueur totale des pipe-lines à gaz des États-Unis, atteint 418.000 km, soit une longueur supérieure à celle du réseau ferroviaire.

Toutes les régions industrielles importantes sont maintenant alimentées en gaz naturel, à l'exception de la Nouvelle-Angleterre et de la côte Nord-Ouest du Pacifique. Cette année ou l'année prochaine, la Nouvelle-Angleterre aura peut-être une ligne, la reliant aux puits du Texas et de la Louisiane; quant au Nord-Ouest, il attend la construction d'une ou plusieurs lignes s'alimentant aux gisements récemment découverts dans l'Alberta.

Du point de vue technique, le gaz naturel envoyé par pipe-line jusqu'au lieu d'utilisation est un produit résiduel, car plusieurs de ses constituants sont éliminés à la source, le propane et le butane parce que ces carbures se condenseraient à l'état liquide par temps froid, séjournant dans les parties les plus basses de la canalisation et risquant de la boucher. Le gaz sulfhydrique et une grande quantité de vapeur d'eau que l'on trouve dans le gaz de certains gisements doivent également être écartés; sinon, ils provoqueraient l'oxydation et la corrosion des tuyaux en acier. Le gaz dit « acide » de certains gisements a une odeur extrêmement désagréable, causée par sa forte teneur en acide sulfhydrique; mais, quand celui-ci est éliminé, le gaz n'a plus aucune odeur et, avant de le distribuer, on lui communique une odeur artificielle. Ainsi, chacun sera en mesure de détecter une fuite de gaz.



Un réseau de câbles long de 360 mètres transporte le nouveau pipe-line de la côte Ouest d'une rive à l'autre de la rivière Colorado.

Le gaz naturel est envoyé dans le pipe-line à longue distance sous une pression de 60 kg par centimètre carré et il y circule à une vitesse d'environ 50 km à l'heure. A une certaine distance, il ralentit par suite du frottement dans les tuyaux et est à nouveau comprimé par des stations de pompage espacées d'environ 200 km. Les 20 stations de compression de la nouvelle ligne de New York ont une puissance de 209.120 cv, chacune employant comme carburant le gaz même du pipe-line.

A l'entrée de chaque station de compression, on purifie le gaz en le faisant barboter à travers une couche d'huile. Ce procédé élimine les poussières, la rouille et les parcelles métalliques qu'il a pu entraîner le long des tuyaux et qui pourraient endommager les compresseurs.

Un des plus grands problèmes, pour l'industrie du gaz, est de faire face aux fluctuations saisonnières de la consommation. Par suite de l'utilisation accrue du gaz comme moyen de chauffage par temps froid, la pression nécessaire en janvier peut être sept fois plus grande qu'en août. En prévision d'une vague de froid, on peut charger un pipe-line à une pression plus forte que la normale, mais sans grande efficacité.

La solution est dans la possibilité de réaliser un stockage considérable à proximité des zones de consommation. Dans certains cas où un gisement de gaz ou de pétrole partiellement épuisé se trouve aux environs du point d'aboutissement d'une ligne, il est usuel, pendant tout l'été, d'envoyer du gaz dans le sous-sol, où on le prélève pour le distribuer pendant l'hiver. L'an dernier, environ 7 milliards de mètres cubes ont été ainsi stockés dans le sous-sol. Un ancien gisement de gaz, près d'Austin (Michigan), sert à emmagasiner le gaz du Texas pour la consommation hivernale et l'on aménage des réservoirs souterrains analogues dans de vieux champs de pétrole de Pennsylvanie.

Sur la côte Ouest, la « Southern Californian Gas Company » et ses filiales ont aménagé le plus grand de tous les réservoirs souterrains dans le gisement épuisé de La Goleta, près de Santa Barbara. Ce réservoir est situé à 1600 mètres sous terre, en partie sous l'océan Pacifique.

Les ingénieurs estiment que ce sous-sol compact équivaut à un gazomètre couvrant 300 blocs de maisons sur une hauteur de 28 étages. Il peut contenir 1400 millions de mètres cubes de gaz sous une pression de 150 kg par centimètre carré. En été, des compresseurs, placés à l'ouverture des neuf puits qui traversent les couches de terrain injectent le gaz naturel dans ce réservoir, d'où, pendant les mois d'hiver, Los Angeles et d'autres villes peuvent tirer 10 millions de mètres cubes de gaz par jour.

Cette source, avec d'autres, peut fournir aux consommateurs du Sud de la Californie une quantité journalière de gaz équivalant en pouvoir calorifique à 765.000 tonnes de charbon ou à l'électricité produite par 24 barrages Hoover. La région ne manquera pas de combustible cette année ni l'année prochaine, mais les ingénieurs estiment qu'en 1953 il faudra un autre pipe-line, allant jusqu'au Texas, ou même jusqu'au Canada, avec l'équivalent de deux réservoirs supplémentaires analogues à celui de La Goleta.

Une autre méthode de stockage à l'arrivée, qui pourrait être expérimentée sur une plus petite échelle dans d'autres régions, consisterait à condenser le gaz naturel sous forme de liquide et à le mettre dans des réservoirs sous pression, avec une matière solide absorbante, à base de terre à foulons. On peut, de cette manière, emmagasiner 17 mètres cubes de gaz sous un volume de 60 litres.

Un autre procédé, déjà expérimenté, consiste à expédier par voie ferrée le propane liquide et d'autres gaz condensés de la zone de production à la zone de consommation. Puis, le liquide est vaporisé, mélangé d'air, et envoyé dans les canalisations à basse pression pour renforcer la distribution.

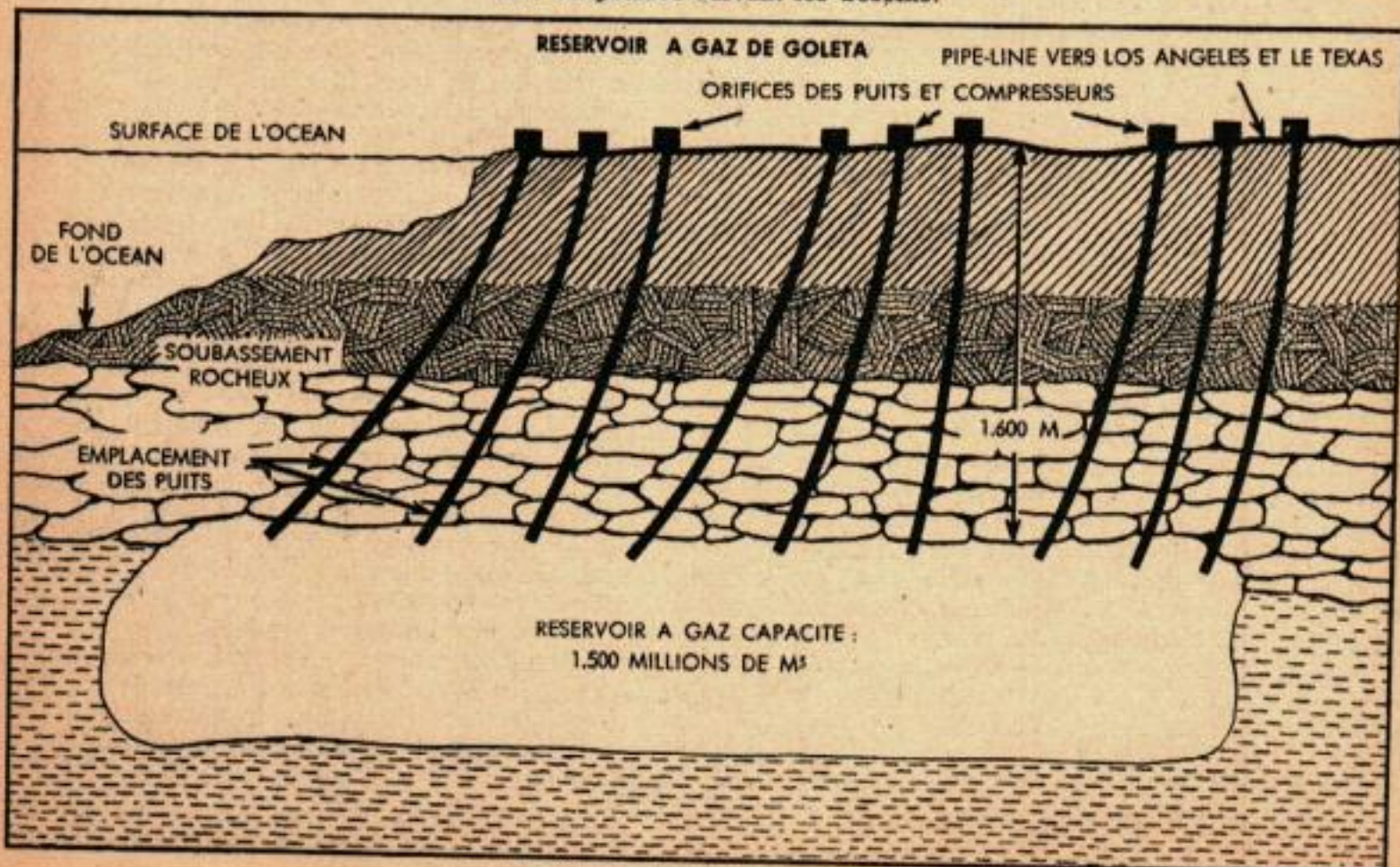
L'ère de la construction des pipe-lines n'est nullement révolue. Les régions déjà desservies demandent davantage de gaz et l'industrie compte dépenser plus de 900 milliards pour la construction de nouvelles lignes, dès que l'on pourra se procurer de l'acier et souscrire des contrats à long terme.

Les ingénieurs ont mis au point des méthodes spéciales pour la construction des pipe-lines; un exemple en est offert par le nouveau « Super-Inch », de la « Pacific Gas and Electric Company », desservant San Francisco. Sa construction nécessita 1 million de dollars de matériel extraordinaire, dont une grande partie fabriquée spécialement. Les plus puissants engins en étaient deux excavateurs longs de 15 mètres et pesant 33 tonnes. L'un d'eux peut creuser plus de 1500 mètres de tranchée par jour, sur une profondeur de 1,80 m et une largeur de 1,10 m. L'une des plus petites pièces est un petit bulldozer large d'un mètre qu'on fait passer dans la tranchée pour niveler le sol.

Les tuyaux sont amenés à pied d'œuvre sur une longueur de 10 mètres. Ils sont soudés en tronçons de 1200 à 1800 mètres. Chaque soudure est photographiée à l'aide des rayons X pour en révéler tous les points faibles. Une machine ingénieuse recouvre le tuyau d'asphalte et l'enveloppe de feutre et de papier kraft, pour le protéger contre la corrosion et l'électrolyse.

(Suite page 140)

Un ancien gisement de pétrole de Californie forme un gigantesque gazomètre souterrain. Le gaz est emmagasiné ou prélevé suivant les besoins.



400 000 kilomètres de conduites de gaz

(Suite de la page 8)

Chaque longueur de tuyau de 53 km est curée au moyen d'un souffle de gaz sous une pression pouvant atteindre 45 kg au centimètre carré, un orifice étant ménagé à l'extrémité du tuyau. Les poussières, graviers et corps étrangers, sont balayés par le courant de gaz. Quand la canalisation est enterrée, des avions volant en rase-mottes sèment du gazon sur l'emplacement de la tranchée pour prévenir l'érosion ultérieure.

Le gaz naturel est une matière première à usages variés qui peut subir diverses transformations. Il forme la base de la quasi-totalité du noir de fumée fabriqué pour l'imprimerie et pour les pneus d'auto. Il sert à produire les engrais au nitrate d'ammonium et peut aussi être transformé en essence ainsi qu'en une large gamme d'hydrocarbures liquides. Toutefois, il est probable qu'il ne deviendra jamais une source importante pour la fabrication de ces produits synthétiques. A l'état brut, il est tellement parfait comme combustible que chaque mètre cube produit son rendement de chaleur et d'énergie.



LE DAUPHIN

Le 6x6 du succès!

- A VISEUR REFLEX
- OBTURATEUR A PRISE DE FLASH
- UN OBJECTIF BOYER
- ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE

Son prix: 1.950^F



RENSEIGNEMENTS CHEZ TOUS LES REVENDEURS