

Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure

Band: 27 (1960-1961)

Heft: 73

Artikel: Technologische Rubrik : ueber die Möglichkeit der Bekämpfung der Treibstoffsegregation

Autor: Ruf, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-190779>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technologische Rubrik

Ueber die Möglichkeit der Bekämpfung der Treibstoffsegregation und des deshalb auftretenden Beschleunigungsklopfens durch die Verwendung von in Flüchtigkeit abgestufter Klopfbremsen

Es ist heute eine bekannte Tatsache, daß die im ASTM/CFR F-1-Prüfmotor bestimmte «Research-Oktanzahl» (ROZ) allein, wie sie im Handel heute fast ausschließlich als Maß für die Klopffestigkeit des Autobenzins dient, dessen Klopfverhalten *auf der Straße*, worauf es schließlich in erster Linie ankommt, nur in erster Annäherung wiederzugeben vermag. Mit andern Worten, zwei Benzine gleicher ROZ können sich in der Praxis doch noch verschieden verhalten.

Eine der Hauptursachen hiefür liegt, vor allem bei europäischen Fahrzeugtypen, in der Erscheinung der «*Segregation*» der Treibstoffanteile im Ansaugsystem (nach Flüchtigkeit), wie sie vor allem bei niedriger Luftgeschwindigkeit im Venturirohr auftritt. Nur die leichtflüchtigen Anteile des von der Düse erzeugten Treibstoffnebels werden dann unmittelbar in die Zylinder angesaugt; die schweren haben die Tendenz, sich auf den Wandungen niederzuschlagen, wandern als Flüssigkeitsfilm weiter und kommen mit einiger Verzögerung in den Zylindern an. Dies dauert selbstverständlich nur so lange, bis sich ein Gleichgewicht eingestellt hat. Weisen die leichtflüchtigen Benzinanteile nun gegenüber dem Gesamtbrennstoff eine merkbar geringere Klopffestigkeit auf, so tritt in den dafür anfälligen Motoren leicht *Beschleunigungsklopfen* auf. Deshalb wird heute zu einer vollständigeren Charakterisierung der Klopfeigenschaften eines Autobenzins vielfach neben der ROZ des Gesamtbenzins *auch noch jene der leichtflüchtigen Anteile* (z. B. von 75 Vol.-% Tops) bestimmt. Die Differenz hat man ΔR genannt.

Es zeigt sich, daß gerade die europäischen Motorentypen, wie gesagt, stark zur Segregation neigen, dazu aber auch die in vielen europäischen Raffinerien hergestellten Autobenzine ein relativ hohes ΔR aufweisen. Es betrifft dies vor allem neuere Raffinerien, die nicht mehr mit Krackanlagen (und doch noch nicht mit Methoden zur Herstellung leichtflüchtiger Isoparaffine) ausgerüstet sind. Ein Gemisch eines an sich wohl sehr klopfesten Reformates mit dem in solchen Fällen als leichtflüchtige Komponente ausschließlich zur Verfügung stehenden Destillat-(Straightrun-)Benzin relativ niedriger Oktanzahl muß aber einen Treibstoff hohen ΔR 's ergeben.

Bereits am 5. Welt-Erdölkongreß 1959 in New York haben Masterman, Potter, Skull und Sprake¹ auf diese Phänomene hingewiesen und interessante Angaben über die Straßen-Oktanzahl solcher Benzine als Funktion der Drehzahl gemacht². Für drei Treibstoffe gleicher Gesamt-ROZ aber verschiedenen ΔR 's ergaben sich in einem die Segregation befördernden Wagen folgende sehr unterschiedlichen Straßen-Oktanzahlen, bestimmt nach der Uniontown-Methode:

| <i>ROZ der leichten Anteile</i> | <i>Straßen-OZ</i> |
|---------------------------------|-------------------|
| niedrig | 80,2 |
| mittelmäßig | 91,0 |
| hoch | 95,0 |

Ein wirklich klopfester Automobiltreibstoff soll deshalb nicht nur eine gute ROZ des Gesamtbenzins, sondern auch ein möglichst kleines ΔR aufweisen.

Es wäre nun natürlich eine recht teure Lösung, wenn alle die in den letzten Jahren in Europa erstellten einfachen Raffinerien, die zur Benzinherstellung oft nur über Topping- und Reforming-Anlagen verfügen, auch noch mit Krackanlagen ausgerüstet werden müßten, ganz abgesehen von der Tatsache, daß dies das Marktgleichgewicht der Produkte umstoßen würde. Denn in Europa wird bekanntlich nur etwa ein Viertel des Rohöls in der Form von Autobenzin konsumiert. Dies hängt mit dem, verglichen mit den USA wesentlich höheren Dieseltreibstoff- und Heizölverbrauch zusammen.

Man hat sich aber überlegt, daß die Auswirkungen der Segregation zweifellos auch noch dadurch verstärkt werden, daß die dem Autobenzin heute allgemein zugesetzte *Klopfbremse* Bleitetraäethyl (Btä) eines Siedepunktes um 200 °C selber auch relativ schwerflüchtig ist und die Tendenz hat, sich in den schwersiedenden Anteilen anzureichern. Die beim Beschleunigen in die Zylinder gelangenden Benzindämpfe sind deshalb oft nicht nur schon an sich weniger klopfest; sie bringen auch noch eine unterdurchschnittliche Dosis an Btä mit. Deshalb hat man sich des dem Btä an Wirkung ähnlichen, aber bei 110 °C siedenden *Bleitetramethyls* ($Pb(CH_3)_4$) erinnert. Es ließ sich leicht nachweisen, daß «methylisierte» Treibstoffe, die vorher bei Verwendung von Btä ein hohes ΔR aufwiesen, günstigere Straßen-Oktanzahlen ergaben.

Solches Bleitetramethyl wird in den USA bereits fabrikmäßig hergestellt und heute schon in verschiedenen europäischen Staaten als Klopfbremse verwendet. Da es aber, wenigstens vorläufig, noch erheblich teurer ist als Btä, dürfte es nur dort eingesetzt werden, wo sich konkrete Vorteile erzielen lassen, d. h. vor allem zur Verbesserung von Treibstoffen hohen ΔR 's.

Die vorläufigen Erfahrungen bezüglich der hygienischen Auswirkungen deuten darauf hin, daß Bleitetramethyl (Btm) zwar etwas giftiger ist als Btä, bei den in Frage kommenden Dosen und bei Beachtung der diesbezüglich erlassenen Vorschriften jedoch nichts zu befürchten ist.

Neben reinem Btä und Btm kommen auch Gemische der beiden (sog. Mixed Lead Alkyls-MLA) und teilweise äthylisiertes und methylisiertes Blei (z. B. Tetramix) in den Handel.

Dr. H. Ruf

¹ D. M. A. Masterman, E. B. V. Potter, A. Skull und C. H. Sprake «Road Octane Number of past, present and future Gasolines» 5. Welt-Erdölkongreß, Paper 8, Section VI.

² do Fig. 2, S. 5.

La Raffinerie de Collombey se justifie économiquement

Dans son numéro de février 1960, le Bulletin de l'Association suisse des géologues et ingénieurs du pétrole a publié une étude de M. le Dr. Ch.-A. Huggler sur «Quelques considérations de principe sur la construction d'une raffinerie de pétrole en Suisse». L'auteur de cet article formulait de sérieuses réserves quant à la justification économique de l'entreprise projetée, la raffinerie de Collombey.

Depuis la parution de cette étude, les événements ont marché et il convient de faire le point sur l'état actuel des travaux avant de reprendre les éléments de l'étude en question.

Les travaux en cours

La raffinerie de pétrole s'implante actuellement sur les terrains acquis à cet effet sur la commune de Collombey (Valais). L'ouvrage a débuté au printemps 1960 par l'aménagement d'un réseau routier et par la construction du parc de stockage. Les réservoirs seront au nombre de 64, représentant une capacité de 500'000 m³ environ. Cinq d'entre ces tanks, d'une capacité de 35'000 m³ chacun, sont destinés à recevoir le pétrole brut ; les autres serviront aux produits semi-finis et finis.

Le montage des installations de raffinage proprement dites commencera au printemps 1961 par la construction de la tour de distillation atmosphérique, à laquelle viendront s'ajouter par la suite d'autres éléments, parmi lesquels :

- une unité de platforming
- une unité de coking
- des installations de désulfuration des produits légers et moyens
- des installations de mélange des produits
- des services généraux (électricité, vapeur, air comprimé, etc.).

Ces installations trouveront place sur quatre grandes zones, d'une superficie d'environ 14'000 m² chacune.

L'équipement technique de la raffinerie sera complété par des installations pour la prise et le traitement de l'eau du Rhône, par des installations pour l'épuration des eaux de décharge, par des bâtiments administratifs et techniques.

La conception technique des installations doit permettre à la raffinerie de Collombey de s'adapter avec une grande souplesse tant aux divers types de bruts qu'aux variations de la demande du marché en produits finis. Le programme général de fabrication prévoit les produits suivants : gaz incondensables, gaz condensables, essences légères (pétrochimie), essences pour moteurs (normale et super), carburant pour réacteurs, huile diesel, huile de chauffage domestique, huiles lourdes industrielles, coke de pétrole, soufre.

Le pétrole brut qui sera traité à Collombey (2 millions de tonnes par an) sera amené par un oléoduc ayant son point de départ à Gênes et pénétrant en Suisse par le tunnel du Grand Saint-Bernard. Les produits finis seront acheminés sur une gare de chargement ferroviaire, située sur territoire vaudois. Un pont franchissant le Rhône reliera les deux éléments territoriaux du complexe.

Une centrale thermo-électrique, d'une puissance de 140'000 kW, située sur territoire de la commune d'Aigle, sera construite par une société formée de l'Energie de l'Ouest suisse (EOS) et des Raffineries du Rhône. Cette centrale fonctionnera à partir d'huiles lourdes industrielles produites par la raffinerie de Collombey.

L'ensemble des investissements prévus pour ce complexe pétrolier (pipe-line sur territoire suisse, raffinerie, centrale thermique) sera de l'ordre de 250 millions de francs suisses.

Les fondements économiques de l'entreprise

Les circonstances économiques actuelles et futures sont-elles de nature à justifier une telle mise de fonds de la part de financiers privés ? Telle est la question posée par M. le Dr. Huggler. Pour y répondre, il faut rappeler quelles sont les considérations de base à partir desquelles l'entreprise fut décidée.

Dans le monde entier, en Europe en particulier, la politique pétrolière actuelle vise à déplacer les centres de raffinage à l'intérieur du pays, au cœur des zones de consommation. Cette évolution est rendue possible par l'implantation, à grande échelle, d'oléoducs pour pétrole brut. L'utilisation de ce moyen de transport est plus rationnelle, diminue les coûts dans de notables proportions et, par là, abaisse le prix des produits finis sur le marché.

A ce facteur économique s'ajoute, pour les raffineurs, l'avantage technique et commercial de pouvoir adapter exactement la spécification de leurs produits finis aux besoins fluctuants et divers des marchés régionaux qu'ils ravitaillent.

Le tableau suivant fait apparaître cette évolution et ses perspectives en ce qui concerne l'Europe occidentale.

Capacité de raffinage (en barils par jour)

| | <i>1939</i> | <i>1959</i> | <i>1963 (prévisions)</i> |
|-------------|-------------|-------------|--------------------------|
| Allemagne | 45 | 527.5 | 914 |
| Angleterre | 68.3 | 807.6 | 997.3 |
| Autriche | 8 | 44.3 | 64.4 |
| Belgique | 12.1 | 155.2 | 255.2 |
| Danemark | 0.5 | 0.6 | 20.6 |
| Espagne | 1.5 | 134.1 | 162.7 |
| Finlande | — | 19.2 | 42.2 |
| France | 151.5 | 708.3 | 971.7 |
| Grèce | — | 27 | 73 |
| Hollande | 15 | 354.4 | 495 |
| Irlande | — | 20 | 41.7 |
| Italie | 41.4 | 799.2 | 983 |
| Portugal | 4 | 21.6 | 27 |
| Suède | 3.5 | 53.2 | 64.8 |
| Yougoslavie | 4.8 | 22.7 | 56 |

Ce tableau montre que la Suisse est le seul pays d'Europe occidentale à ne pas y figurer, alors que des Etats démographiquement et industriellement bien moins développés possèdent leur industrie de raffinage et envisagent de la développer.

La consommation croissante de produits pétroliers en Suisse est la suivante :

1950 : 1 million de tonnes

1959 : 3,1 millions de tonnes

1960 : 3,5 millions de tonnes (estimation).

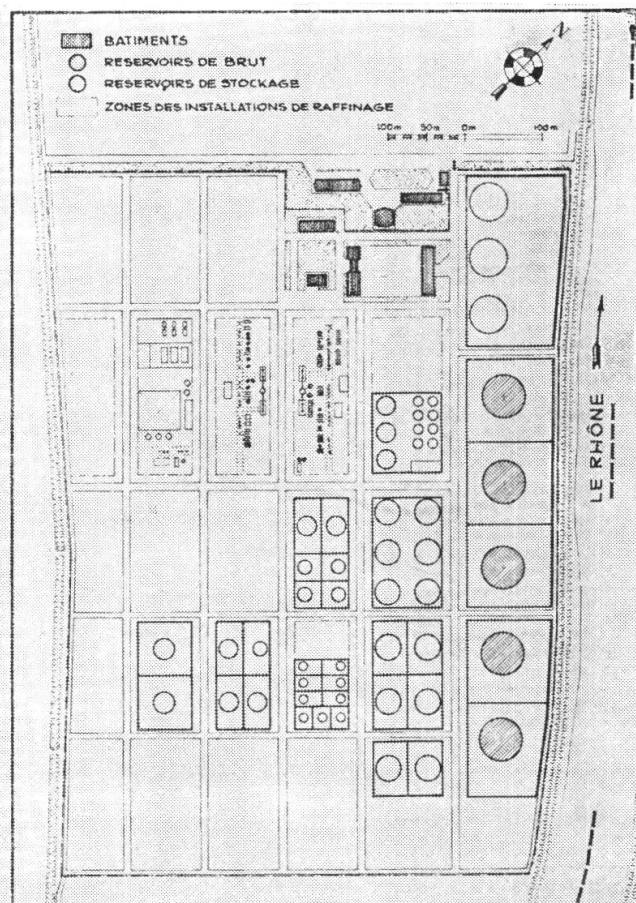
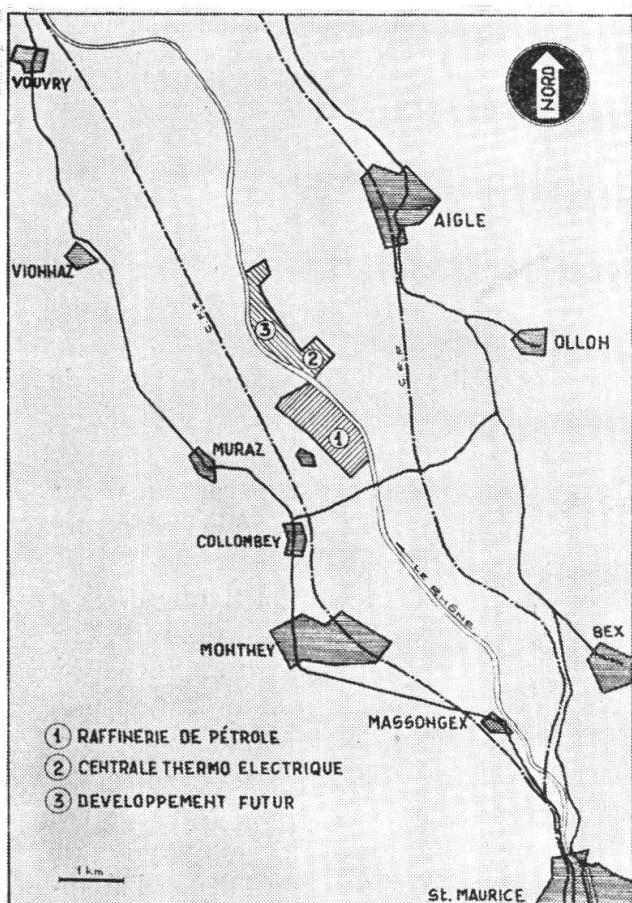
Ce fait, comme le degré croissant d'industrialisation du pays, justifient que cette lacune dans notre équipement énergétique soit comblée, maintenant que le transport par oléoduc permet d'acheminer la matière première jusqu'à l'intérieur du continent.

On doit donc objectivement considérer que les données économiques générales actuelles et futures justifient l'implantation d'une raffinerie de pétrole, adaptée aux besoins indigènes du marché et qui pourra fournir une partie de ce «surplus d'énergie à bas prix» dont M. le Dr. Huggler souligne qu'il fait défaut à la Suisse; ce but particulier sera notamment atteint en mettant sur le marché des gaz et des huiles lourdes industrielles qui n'étaient, jusqu'ici, pas importées.

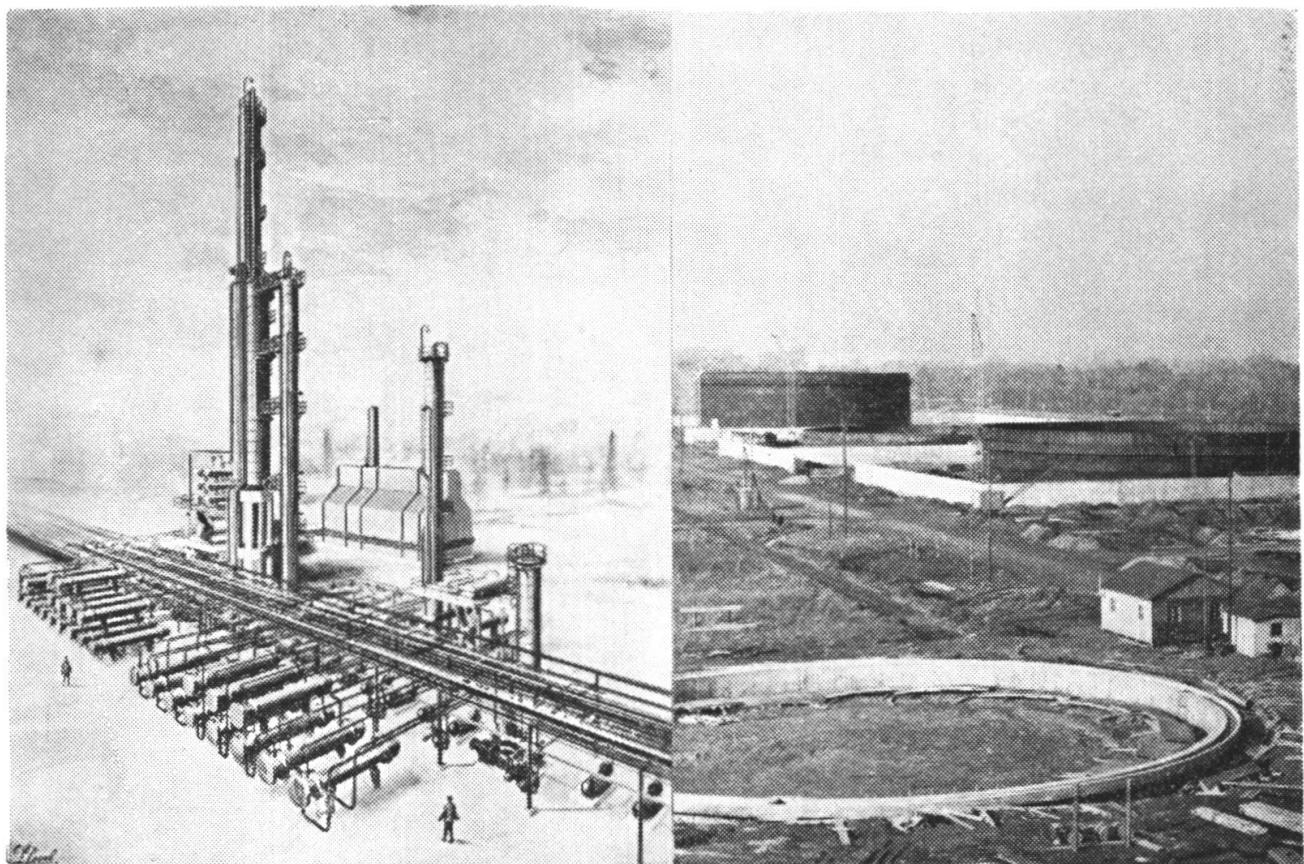
Le cas des Raffineries du Rhône

La rentabilité d'une raffinerie de pétrole est fonction de nombreux facteurs qui sont principalement :

- a) le prix du pétrole brut au puits de production
- b) le prix du transport maritime
- c) le prix du transport terrestre
- d) le coût du raffinage;
- a) les Raffineries du Rhône sont une entreprise indépendante de tout groupe pétrolier, ce qui leur permettra d'acquérir leur pétrole brut en toute liberté sur le marché mondial, aux conditions les plus avantageuses tant au point de vue prix que qualité.
- b) cette indépendance conditionnera aussi le transport maritime, en ce sens que l'entreprise aura la possibilité d'acquérir le brut aux sources les plus proches, dans la mesure où cette marchandise correspond aux spécifications requises. Ainsi, les récentes découvertes faites en Libye et au Sahara permettent d'envisager que ces gisements pourraient être des fournisseurs avantageux.
- c) le prix de transport du pétrole brut de Gênes à Collombey sera fortement abaissé par rapport au coût du transport actuel des produits finis importés par chemin de fer d'Italie (qui représentent la majorité). Aucune raison ne permet de supposer que l'oléoduc ne sera pas utilisé à sa pleine capacité, calculée pour couvrir les besoins de la raffinerie de Collombey.
- d) la raffinerie en construction est, techniquement, conçue selon les données les plus modernes : automatisée au maximum, elle pourra travailler à des coûts diminués grâce à une sensible économie de main d'œuvre.



A gauche : plan de situation du complexe pétrolier dans la Plaine du Rhône. — A droite : plan général de la raffinerie de Collombey. Les zones sans installations sont réservées pour des extensions futures.



A gauche: Perspective de la tour de distillation atmosphérique (topping) dont le montage débutera au printemps 1961. — A droite: Le parc de réservoirs est en construction; le premier tank de 35'000 m³ (au fond) est achevé
 (Photo: Pot, Monthey)

L'apport pour la Suisse romande

Tous ces éléments positifs permettront à l'entreprise d'offrir ses produits finis à des prix concurrentiels et susceptibles de s'adapter à la situation d'un marché où la demande ne fait qu'augmenter.

Du point de vue commercial, les perspectives actuelles (un an et demi avant la mise en marche des installations) sont réjouissantes. Nombre de débouchés sont d'ores et déjà trouvés, tant pour la pétrochimie que pour les produits traditionnels.

Ainsi, les fondements économiques qui militent en faveur de la construction d'une raffinerie de pétrole en Suisse sont incontestables, contrairement aux réserves formulées par M. le Dr. Huggler.

Si le projet a été accueilli en Suisse romande avec une faveur particulière, c'est qu'il correspond au besoin de ces cantons de s'industrialiser. Le choix de la Plaine du Rhône a été fonction de l'état de sous-développement relatif de cette contrée où les autorités sont contraintes de réformer leur structure économique pour enrayer un grave mouvement de dépopulation. La création de la raffinerie de Collombey intervient au moment où les grands barrages hydro-électriques valaisans s'achèvent et où une importante masse de travailleurs indigènes sont démobilisés. Cette construction coïncide également avec la nécessité où se trouvent les paysans de montagne de trouver des emplois stables, qu'ils préfèrent occuper dans la région plutôt que d'abandonner leurs terres.

L'implantation d'un complexe pétrolier correspond ainsi à des circonstances démographiques et économiques générales dont l'évolution est fonction des sources énergétiques à disposition. En offrant de l'énergie abondante et à bon marché, la raffinerie de Collombey et ses annexes posent les bases d'un développement industriel général de la région. C'est ainsi une contribution aux efforts actuels visant à rétablir un certain équilibre économique entre la Suisse romande et la Suisse allemande.

Service d'information
des Raffineries du Rhône S. A.

