Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 92 (1966)

Heft: 9: Numéro spécial d'architecture industrielle, fascicule no 1

Artikel: Problèmes énergétiques: les combustibles fossiles (solides, liquides et gazeux)

Autor: Giorgis, Eric

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-68359

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: 08.07.2025

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

PROBLÈMES ÉNERGÉTIQUES : LES COMBUSTIBLES FOSSILES

(SOLIDES, LIQUIDES ET GAZEUX)

par ERIC GIORGIS, directeur commercial, Vevey

Introduction

Je vais m'efforcer dans cet exposé, sans entrer dans trop de détails et en mettant l'accent sur cette énergie nouvelle qu'est le gaz naturel, de faire ressortir l'énorme évolution que nous vivons dans le domaine de l'énergie, si important pour le développement économique des différentes nations et pour l'élévation du niveau de vie des populations.

Sans être prophète, on peut prévoir que cette évolution se poursuivra et même s'intensifiera d'ici la fin du siècle, vu notamment la poussée démographique que nous attendons.

La couverture des besoins croissants d'énergie est considérée comme l'un des problèmes les plus importants du moment par les pays européens et, partout, des commissions d'experts sont chargées d'établir des plans d'ensemble à long terme, tandis que les gouvernements se préoccupent d'utiliser le plus rationnellement possible toutes les énergies à disposition.

Ce problème de la couverture des besoins d'énergie et de la sécurité d'approvisionnement est aussi important en Suisse qu'ailleurs et peut-être même davantage si l'on considère que notre pays, peu favorisé par la nature sur ce plan, ne pourra probablement jamais couvrir plus du quart de ses besoins à partir de ses ressources nationales (eau pour hydro-électricité et bois) et qu'il sera toujours tributaire des importations pour les trois quarts de sa consommation d'énergie.

Il est donc nécessaire pour la Suisse, comme pour les autres pays d'Europe, d'établir un plan coordonné mobilisant toutes les énergies à disposition, de façon à assurer le maximum de sécurité dans notre approvisionnement à long terme et à éviter des erreurs d'investissement, qui auraient inévitablement une répercussion sur les coûts de revient et les prix de vente.

Dans le monde

En 2600 av. J.-C., à l'époque de la construction des grandes pyramides, l'unique source d'énergie était la *force musculaire* humaine.

Quarante-deux siècles plus tard, à l'époque de Napoléon Ier, la source principale d'énergie est toujours la force musculaire de l'homme et de l'animal, abstraction faite des bateaux à voiles propulsés par le vent.

Ainsi, des pharaons de l'ancienne Egypte à Napoléon Ier, empereur des Français, rien n'a changé dans les sources d'énergie, ni d'ailleurs dans la vitesse à laquelle l'homme se déplace sur terre, ni dans la rapidité de la transmission des informations.

Le fait que, durant cette longue période, la source d'énergie dépendit presque totalement de la force musculaire, explique pourquoi le mode de vie de l'homme a subi moins de modifications au cours de ces cinq mille ans que ce ne fut le cas durant les cent cinquante années suivantes.

Au début du XIXe siècle, en effet, l'homme découvre que la nature est riche en combustibles fossiles et il apprend d'abord à se servir du *charbon*.

Durant la première moitié de ce XIXe siècle, tout se passe encore calmement. Les premiers chemins de fer et bateaux à vapeur, les premières machines à vapeur font leur apparition. En 1835, la consommation mondiale de charbon n'atteint même pas 40 millions de tonnes, soit la production actuelle de la Belgique et des Pays-Bas.

Mais, dès 1850, le rythme s'accélère. Les usines à gaz distillant la houille se développent rapidement ; les chemins de fer à vapeur se généralisent ; il en est de même de la navigation à vapeur ; le chauffage domestique au charbon tend à remplacer celui au bois.

Dès 1900, le charbon règne souverainement comme ressource énergétique, avec une consommation mondiale de 900 millions de tonnes, chiffre qui atteindra 1200 millions de tonnes en 1913, à la veille de la première guerre mondiale. La position du charbon paraît alors inattaquable.

Mais voici que le *pétrole* s'annonce comme une source d'énergie nouvelle. Dès 1900, la consommation de combustibles liquides progresse par bonds, au fur et à mesure des découvertes qui en permettent l'utilisation (chaudières, moteurs à explosion, moteurs diesel). Dès le moment où l'écoulement de la fraction la plus légère, l'essence, devient possible à des prix rémunérateurs, l'emploi du pétrole gagne rapidement du terrain ; à tel point, par exemple, qu'en 1950 le mazout assure déjà la propulsion de près de 90 % de la flotte mondiale contre 10 % au charbon.

En 1900, la proportion entre la consommation mondiale de charbon et celle du pétrole est de 45 à 1. En 1960, les chiffres sont dans le rapport de 2 à 1.

Mais au milieu de cette rapide évolution, une nouvelle source d'énergie primaire, le *gaz naturel*, apparaît. C'est en 1918 que fut mis à jour l'immense gisement de Panhandle au Texas, considéré encore aujourd'hui comme le plus grand du monde ; l'impétueuse marche en avant du gaz naturel aux Etats-Unis d'Amérique ne débute que vers 1930, après l'achèvement du grand gazoduc Panhandle-Chicago.

En 1950, la consommation de gaz naturel aux Etats-Unis atteint déjà 185 milliards de m³ ; en 1962, ce chiffre a doublé pour atteindre 370 milliards de m³. En 1964, il a passé à 434 milliards de m³ ! Dans la fourniture totale d'énergie de ce grand pays industrialisé et à haut niveau de vie, le gaz naturel représente actuellement le 34 % et tend à disputer la première place aux combustibles liquides, devançant déjà largement les combustibles solides.

L'expansion du gaz naturel aux USA se poursuit à un rythme accéléré ; de toutes les énergies, c'est celle dont l'accroissement est le plus rapide, avec 7 % en moyenne par an, assurant le doublement des ventes en dix ans.

En 1964, 8174 nouveaux forages ont été effectués ; le 10 % d'entre eux se sont révélés productifs ; chaque année, les nouvelles découvertes dépassent la consommation ; actuellement, les réserves sont de 8000 milliards de m³, assurant la couverture des besoins pour vingt ans ; le nombre total des abonnés est de 36 500 000, dont 92 % d'abonnés domestiques, 7 % d'abonnés commerciaux et 1 % d'abonnés industriels ; les trois quarts des abonnés domestiques utilisent le gaz pour le chauffage ; les réseaux de transport (331 000 km) et ceux de distribution (756 400 km) sont en expansion cons-

tante ; pour assurer la sécurité d'approvisionnement et la couverture des pointes de consommation en hiver, 286 points de stockage souterrain, contenant une réserve de 84 milliards de m³, ont été réalisés ; les investissements annuels sont de l'ordre de 1700 millions de dollars, dont 46 % pour la distribution, 36 % pour le transport, 13 % pour la production et 5 % pour le stockage souterrain.

L'*URSS*, bien qu'avec un certain retard, suit les traces des USA. L'exploitation du gaz naturel n'y a débuté qu'en 1945. La production, qui était de 9 milliards de m³ en 1955, atteint déjà 128 milliards de m³ en 1965. Les prévisions pour 1970 sont de 310 milliards de m³, chiffre correspondant à la consommation des USA en 1960. Les réserves en gaz naturel de cet immense pays sont certainement les plus riches du monde. Celles de la seule Russie d'Europe sont évaluées à 5000 milliards de m³ et il en existe sans doute de beaucoup plus considérables dans les territoires asiatiques. Le réseau de transport atteint déjà 37 000 km et il est en continuelle expansion, notamment en direction de la Tchécoslovaquie, de la Yougoslavie et de l'Autriche.

En 1964, la part du gaz naturel dans le bilan énergétique total de la Russie était déjà de 15 %.

En Europe occidentale

Comparée à ces chiffres, la position du gaz naturel en *Europe occidentale* est encore insignifiante, bien que chaque année plus prometteuse.

Au cours des prochaines années, le pétrole et le gaz naturel y prendront en charge la majeure partie, sinon la totalité, de la demande croissante d'énergie.

Les combustibles solides se maintiendront difficilement à leur niveau actuel, en valeur absolue, et même reculeront si les gouvernements réduisent leur aide financière aux mines de charbon. Il ne faut pas non plus compter dans ce domaine sur une relève possible de l'électricité d'origine nucléaire, dont les installations de production doivent atteindre — pour être rentables et conduire à des prix de revient supportables — un taux d'utilisation élevé et régulier, ce qui est incompatible avec la couverture des consommations thermiques qui provoquent de grandes variations de consommation, avec des pointes journalières, hebdomadaires et saisonnières.

On peut regretter cette diminution de l'emploi du *charbon*, puisque l'Europe contient dans son sous-sol d'amples quantités de combustibles solides, alors qu'elle est largement dépendante de l'importation pour les combustibles liquides et en partie aussi pour les combustibles gazeux. D'une manière générale, les réserves mondiales de charbon actuellement connues représentent d'ailleurs plusieurs fois celles de pétrole et de gaz naturel réunies.

Mais le maintien de la production charbonnière présuppose évidemment une vente adéquate et cette vente tend à diminuer fortement. Depuis quelques années, en Europe, les foyers domestiques se tournent vers l'huile, en attendant le gaz naturel. La consommation industrielle de houille, de poussier et de coke diminue également sous la poussée conjointe des prix bas et des facilités d'emploi offertes par les combustibles liquides et gazeux. A l'avenir, c'est la production thermique d'électricité à proximité immédiate des mines de charbon qui devra fournir le principal soutien à la consommation de combustibles solides.

En outre, sous la double influence de la hausse des salaires et de la réduction de la durée du travail, les mines européennes voient leurs prix de revient augmenter constamment, à tel point même que les Américains, qui ont la chance de pouvoir exploiter leurs mines à ciel ouvert, sont déjà en mesure, malgré les frais de transport, de livrer à l'Europe des charbons à des prix plus bas.

La concurrence faite aux mines européennes devient ainsi toujours plus aiguë, sur différents fronts, et provoque une situation inextricable. La politique de subventions, pratiquée par les gouvernements depuis une dizaine d'années, engendre une charge financière trop lourde. Il faut se résoudre à diminuer progressivement la production, en fermant les mines les moins rentables. Bien qu'à un rythme plus ou moins rapide, cette ligne de conduite est suivie partout en Europe. En France, elle se fait sentir surtout dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. En Belgique, elle a été particulièrement rapide puisque, en dix ans, 68 mines occupant 67 500 mineurs ont été fermées ; sur les 32 mines encore en exploitation aujourd'hui, 25 travaillent à perte ; 6 mines de charbon, entraînant le licenciement de 9800 mineurs, seront encore fermées en 1966 ; les subventions accordées aux 26 mines restant en exploitation coûteront à l'Etat 1,6 milliard de francs belges en 1966.

Même la Grande-Bretagne et l'Allemagne, qui possèdent dans leur sous-sol de très riches gisements de houille, ont pris leur parti de la diminution de la consommation du charbon et agissent en conséquence.

Parallèlement, la production mondiale de *pétrole* augmente rapidement. En 1965, elle a atteint 1450 millions de tonnes, soit 7 % de plus qu'en 1964, soit encore trois fois plus qu'en 1950. La première place parmi les pays producteurs de pétrole est occupée par les USA, suivie de l'URSS, du Venezuela et du Koweit. Du point de vue géographique, les principales régions de production sont le Moyen-Orient, suivi de l'Amérique du Nord ; mais la production africaine (Algérie et Libye) augmente rapidement. Quant à l'Europe occidentale, la production de pétrole à partir de son sous-sol est quasi inexistante ; elle reste donc presque entièrement tributaire de l'importation pour son approvisionnement.

Cependant, les producteurs de pétrole poursuivent et intensifient leur politique d'expansion en Europe, en mettant tout en œuvre pour réduire notamment les coûts de transport ; le recours aux navires géants de plus de 100 000 tonnes se généralise et plusieurs grands ports peuvent maintenant les recevoir ; le réseau des pipe-lines européens se développe rapidement ; les raffineries construites à proximité des lieux de consommation se multiplient.

Au début de 1965, dans les pays de la Communauté, 17 oléoducs, totalisant 3168 km et ayant une capacité de transport de 64 millions de tonnes par an de pétrole brut, étaient en fonction ; 8 autres oléoducs totalisant 1863 km et ayant une capacité de 42 millions de tonnes/an étaient en cours de réalisation ou projetés. La capacité de concurrence des fuels tend donc à augmenter et à se développer encore, au fur et à mesure que l'Europe reçoit davantage de pétrole brut, raffiné à proximité des lieux de consommation ; ainsi, en 1964, l'importation de produits finis ne représentait déjà plus que le 10 % des besoins européens.

La diminution des coûts de transport et un certain excès momentané des capacités de raffinage ont provoqué depuis

deux ans une forte baisse des prix de vente des fuels et, par voie de conséquence, un rapide accroissement de la consommation. A telle enseigne que la consommation des huiles légères de chauffage a augmenté en 1965, par rapport à 1964, dans les proportions suivantes :

Allemagne	+ 17 %
Belgique	+ 35 %
Espagne	+ 38 %
France	+ 21 %
Italie	+ 12 %
Pays-Bas	+ 12 %
Grande-Bretagne	+ 13 %
Suisse	+ 20 %

Mais le *gaz naturel* fait aussi son apparition en Europe.

Ses débuts furent modestes, comme partout ailleurs. La consommation en Italie commença après la découverte de gisements dans la plaine du Pô, en 1945, et en France après celle du gisement de Lacq à fin 1951.

Dès lors, les possibilités d'approvisionnement de l'Europe en gaz naturel se confirment rapidement. En effet, d'énormes gisements, à l'échelle de celui de Penhandle au Texas, ont été découverts ces dernières années à Hassi R'Mel en Afrique et à Schlochteren dans la province hollandaise de Groningue. L'Europe est donc en mesure de suivre le chemin tracé par les USA et l'URSS, où le gaz naturel participe très largement à la couverture de l'accroissement de la consommation d'énergie.

Les problèmes techniques de transport du gaz naturel à grande distance étant résolus (des conduites de transport dépassant 4000 km sont en fonction aux USA et en URSS), l'Europe peut déjà compter pour son approvisionnement sur des réserves importantes :

Hollande	1100	milliards/m³
France	200	»
Allemagne de l'Ouest	140	»
Italie	110	»
Autriche	20	»
	1570	milliards/m³
Sahara	1840	»
Libye	200	»
	3610	milliards/m³

Si l'on ajoute à ce chiffre les réserves en gaz naturel du Moyen-Orient, dont l'amenée en Europe est étudiée par le groupe Meuro-Gaz et qui sont évaluées à 5000 milliards de m³, on arrive ainsi à un total de 8610 milliards de m³, chiffre supérieur à l'ensemble des réserves des USA.

D'ailleurs, les travaux de prospection pour mettre à jour de nouveaux gisements en Europe même se poursuivent actuellement à un rythme toujours plus rapide, notamment sur les côtes de la mer du Nord. Il ne fait pas de doute que, les recherches s'intensifiant, de nouveaux gisements de gaz naturel seront découverts.

Le très important gisement de Schlochteren, dans la province hollandaise de *Groningue*, contient officiellement 1100 milliards de m³, bien qu'il soit probable que la réserve totale soit en fait de 1500 milliards de m³. Il y a trois ans, les Hollandais envisageaient d'exploiter ce gisement en trente-cinq ans, à raison de 30 milliards de m³/an. Par la suite, par crainte de nouvelles découvertes et de nouvelles concurrences, ils décidèrent d'exploiter en vingt ans, à raison de 50 milliards de m³/an, dont la moitié pour le marché hollandais et l'autre moitié pour l'exportation.

A ce jour, des contrats d'exportation sont déjà signés ou sur le point de l'être avec les pays européens suivants :

Belgique	5	milliards de m³/an
France	5	» »
Allemagne	15	» »
	25	milliards de m³/an

Pour la France, cette quantité de 5 milliards de m³/an correspond à la production annuelle des gisements de Lacq.

Les pays intéressés doivent mettre sur pied, d'ici 1975, les installations nécessaires pour transporter, distribuer et consommer ces énormes quantités de gaz naturel.

Les prix de vente, franco frontière hollandaise, sont relativement avantageux, puisqu'ils se situent à la moitié de ceux indiqués par la France en 1960 pour la vente du gaz de Lacq à notre pays.

La Suisse s'intéresse aussi à importer en première étape une quantité de 250 millions de m³/an de gaz hollandais, quantité qui pourrait augmenter par la suite.

Il y a quelques années, la France et l'Algérie avaient étudié de façon approfondie la possibilité d'amener en Europe le *gaz du Sahara* au moyen d'un gazoduc sous la Méditerranée. Vu les risques techniques et les frais d'une telle réalisation, il a été décidé d'y renoncer pour le moment et de porter d'abord l'effort sur la construction de bateaux méthaniers pouvant transporter le gaz sous forme liquide jusque dans les ports européens, puis de là, dans des gazoducs, jusqu'aux lieux de consommation.

C'est ainsi que la Grande-Bretagne et la France ont déjà construit plusieurs bateaux méthaniers et ont passé avec l'Algérie des contrats portant sur la fourniture annuelle de 500 millions à 1 milliard de m³.

L'Italie et l'Espagne ont fait de même pour le *gaz naturel libyen*, tout en poursuivant leurs pourparlers avec les autorités algériennes pour importer du gaz naturel du Sahara.

Comme nous l'avons vu, les *conduites de gaz soviétique* se prolongent et aboutiront bientôt en Autriche et en Yougoslavie.

Enfin le projet Meuro-Gaz, destiné à alimenter l'Europe en *gaz naturel du Moyen-Orient*, est toujours à l'étude.

On constate donc que l'alimentation de l'Europe en gaz naturel se concrétise à partir de grandes zones de fourniture qui sont la Hollande pour la partie nord de l'Europe, le Sahara pour la partie sud, et la Russie pour la partie est, sans oublier la possibilité d'un renforcement général des livraisons à partir du Proche et du Moyen-Orient.

D'ici 1975, les gazoducs se multiplieront dans le sous-sol européen d'autant plus rapidement que l'offre de gaz naturel sera plus abondante et que ses prix seront plus avantageux. Cette nouvelle source d'énergie est donc en train de conquérir l'Europe, vingt ans après les USA et dix ans après l'URSS.

Les experts des organisations européennes considèrent qu'en 1975 le gaz naturel couvrira déjà le 10 % des besoins totaux d'énergie de notre continent.

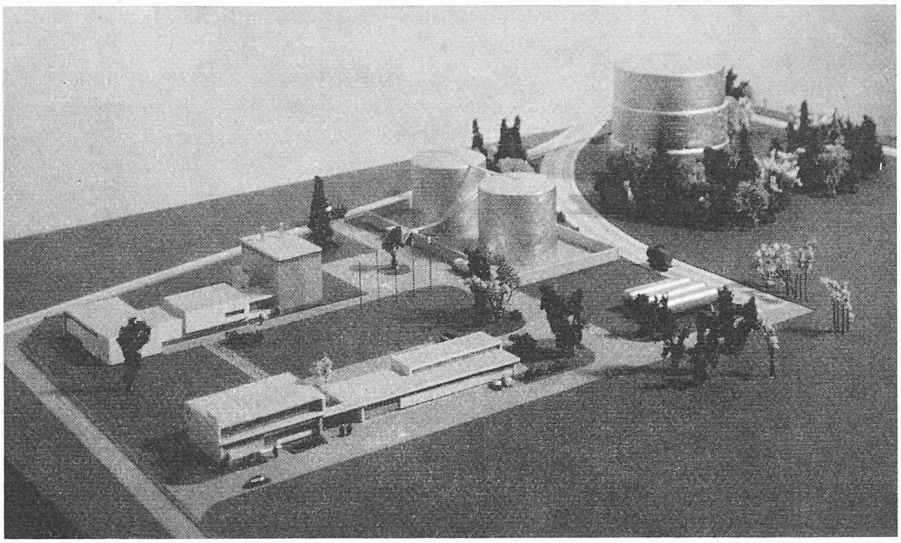

Fig. 10 — Maquette de la nouvelle Centrale gazière d'Aigle

(Photo Schlemmer, Montreux)

Un exemple concret: la Suisse

Dans notre pays, la consommation totale d'énergie a évolué diversement depuis le début du siècle.

Jusqu'en 1929, elle a augmenté de 2 % par an en moyenne. Puis, de 1930 à 1948, du fait de la crise et de la guerre, elle s'est accrue de 0,5 % par an seulement. Ensuite, la progression est très rapide, puisqu'elle atteint annuellement en moyenne 8 %.

On admet généralement que vu les développements industriels, les progrès de l'automation, la poussée démographique et l'élévation du niveau de vie et du confort, cette progression se poursuivra à l'avenir au rythme de 6 % l'an, assurant le doublement de la consommation en douze ans. Cette évolution posera de sérieux problèmes de couverture des besoins et de sécurité d'approvisionnement et occasionnera d'énormes investissements, tant à la production qu'au transport et à la distribution. Ici comme ailleurs, une politique d'expansion coordonnée est indispensable, d'autant plus, comme nous l'avons vu, que la Suisse est déjà tributaire des importations pour le 80 % de ses besoins énergétiques et que ce pourcentage ira encore en augmentant, à moins évidemment que l'on ne découvre dans notre sous-sol des gisements de pétrole ou de gaz naturel.

Vu sous un autre angle, nous constatons que la production de chaleur, dans l'ensemble du pays, absorbe le 72 % de la consommation totale d'énergie brute, le travail mécanique le 25 %, la lumière le 1 % et l'utilisation pour certaines transformations chimiques le 2 %.

De par leur nature, les trois dernières catégories relèvent exclusivement de l'électricité et des carburants. Par contre, c'est dans la première catégorie mentionnée, celle de la couverture des besoins en chaleur, que se rencontrent les combustibles solides, liquides et gazeux.

La relative souplesse de production des ouvrages hydro-électriques a aussi permis à l'électricité de jouer un rôle dans ce domaine. Mais l'objet de notre exposé étant de vous parler des combustibles fossiles, nous laisserons à d'autres orateurs, plus compétents que nous, le soin d'aborder le rôle de l'électricité dans la couverture des besoins énergétiques de notre pays. Relevons cependant que, vu le doublement des consommations prévu en douze ans, il faudra, dans ce court laps de temps, construire autant de nouvelles installations

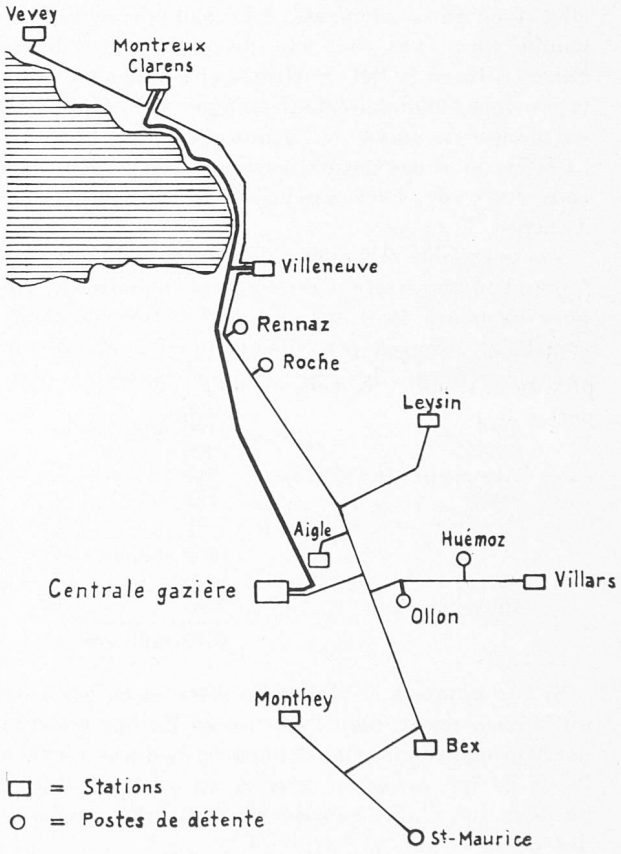

Fig. 11

de production d'électricité que durant les septante dernières années. Or, les experts admettent que, dans peu d'années, toutes les possibilités de production rentable d'hydro-électricité auront été exploitées. Il est donc nécessaire dès maintenant de recourir à de nouvelles voies de production : les centrales thermiques classiques et nucléaires, qui seront aussi tributaires de l'importation, au même titre que les autres énergies.

Jusqu'à la première guerre mondiale, les *combustibles solides* couvraient à eux seuls le 95 % des besoins énergétiques de la Suisse, soit 16,5 % par le bois, 78,5 % par le charbon.

Pendant la période d'entre-deux-guerres, la consommation de combustibles solides continua d'augmenter

en valeur absolue. Cependant, en 1938, on enregistrait déjà un certain recul proportionnel puisque, par rapport au bilan énergétique total, le bois représente 12 % et le charbon 64 %.

Dans l'après-guerre et jusqu'en 1960, la consommation de bois diminue rapidement pour se situer actuellement à 3,7 %. Quant au charbon, il peut maintenir sa position en valeur absolue, malgré une concurrence toujours plus vive des combustibles liquides.

Mais dès 1960, la consommation de charbon diminue également à un rythme rapide, à tel point qu'en 1964 il ne représente plus que le 14,5 % des besoins énergétiques totaux du pays. Si le remplacement des combustibles solides par l'huile se poursuit au rythme de ces dernières années, il est à prévoir qu'en 1970/1975 ils ne joueront plus qu'un rôle négligeable dans notre approvisionnement.

Parallèlement, la *consommation de combustibles liquides* augmente rapidement, comme le montrent les chiffres ci-après :

1950	1 050 000	tonnes
1955	1 913 000	»
1960	3 657 000	»
1964	6 597 000	»

En 1964, les combustibles liquides (y compris les carburants) couvrent le 63,7 % des besoins d'énergie du pays et ont donc pris la place que le charbon occupait en 1938.

Cette rapide évolution, sur une période de vingt-cinq ans seulement, ne surprend guère si l'on considère que les prix de vente des huiles sont actuellement très inférieurs à ceux pratiqués en 1938, alors qu'au contraire les prix du charbon et du bois ont plus que doublé par rapport à la période d'avant-guerre. Il est évident que le développement spectaculaire de la motorisation est aussi une des causes de l'augmentation rapide de la consommation de combustibles liquides.

A l'avenir, les experts prévoient un accroissement des ventes de l'ordre de 4 à 5 % par an, conduisant à une consommation d'environ 10 millions de tonnes en 1970 et à 12 millions de tonnes en 1975.

Face à cette évolution, la sécurité d'approvisionnement pose naturellement de sérieux problèmes, d'autant plus que, comme nous l'avons vu, les sources d'approvisionnement en huiles brutes sont presque toutes situées hors d'Europe.

Les expériences faites, il y a quelques années, ont montré que des conditions atmosphériques défavorables en hiver peuvent perturber sérieusement l'approvisionnement en huile combustible et cela au moment même où les besoins sont les plus importants.

Pour améliorer le facteur sécurité, les pétroliers accélèrent depuis quelques années la construction d'oléoducs alimentant notre pays en huile brute et la création de raffineries sur sol suisse, pour extraire du brut les produits finis.

Une première raffinerie est entrée en exploitation en 1963 à Collombey, à la limite des cantons du Valais et de Vaud ; elle est alimentée par oléoduc à partir de Gênes. Une deuxième raffinerie est en construction à Cressier, dans le canton de Neuchâtel ; elle sera raccordée à un oléoduc partant de Marseille. Ces deux premières raffineries pourront traiter environ 5 millions de tonnes de pétrole brut par an.

Il est question de créer une troisième raffinerie dans le canton de Lucerne et une quatrième dans le canton de Saint-Gall. Mais le Conseil fédéral, pour des raisons de sécurité et de répartition des risques d'approvisionnement, a exigé que le 30 % des besoins de la Suisse soit toujours couvert par l'importation de produits finis. Actuellement, il n'y a donc pas la possibilité de créer en Suisse une troisième raffinerie et il faudra attendre pour cela que la consommation globale ait atteint 8 ou 9 millions de tonnes, ce qui devrait d'ailleurs être le cas dans peu d'années.

En ce qui concerne le *gaz de ville*, la production jusqu'à ces dernières années et pendant plus d'un siècle a été basée sur la houille.

De 1900 à 1935, la consommation a régulièrement augmenté. Dès cette date cependant, du fait de la crise économique et du rationnement pendant la période de guerre, et surtout de la très vive concurrence de l'électricité, la consommation de gaz n'a augmenté que modestement, contrairement à ce qui se passait dans les autres pays européens.

Actuellement, la production de gaz en Suisse représente le dixième environ de celle d'électricité. Mais il faut considérer que le gaz joue un rôle important comme énergie de pointe et qu'en fin de matinée, par exemple, au moment où la pointe de consommation est la plus forte, il couvre le 50 % environ des besoins en énergie de réseau, l'électricité alimentant l'autre moitié.

Cela met en évidence la souplesse de production des usines à gaz qui, du fait des réserves gazométriques constituées aux heures où la consommation est faible, peuvent fournir à d'autres moments une quantité d'énergie de réseau plusieurs fois supérieure à la capacité de production des installations.

Depuis quelques années, les producteurs de gaz adoptent également de nouvelles voies de fabrication et se distancent de la houille. Ils remplacent les anciennes usines par des installations dites de « craquage », pouvant utiliser comme matières premières toute la gamme des hydrocarbures issus du raffinage du pétrole et même le gaz naturel lorsqu'il sera à disposition.

Cette transformation structurelle se fait à un rythme très rapide puisqu'elle conduit à des prix de revient sensiblement inférieurs à ceux résultant de la distillation de la houille. D'autre part, les nouvelles centrales de craquage fonctionnent pratiquement automatiquement et permettent donc une diminution importante de la main-d'œuvre, toujours plus difficile à trouver en Suisse. Enfin, elles sont encore plus souples que les usines à gaz classiques, de sorte qu'elles peuvent satisfaire des pointes de consommation toujours plus fortes. Elles fourniront toutes un gaz détoxifié et, de par leur conception même, elles ne pourront polluer ni l'air ni l'eau.

Dans le cadre de cette spectaculaire reconversion industrielle, l'avenir en Suisse se précise sous la forme de quatre grandes communautés gazières : celle de Suisse romande ; celle formée par la Communauté du gaz du Mittelland ; la Communauté du gaz de la Suisse orientale, et enfin une quatrième zone qui groupe des usines de Suisse alémanique et du Tessin trop éloignées pour se raccorder aux réseaux interconnectés et qui doivent adopter donc individuellement les nouvelles techniques de production, soit craquage, soit air propané.

L'infrastructure gazière de la Suisse tend donc à se consolider et à se moderniser rapidement.

Par la suite, le *gaz naturel* apportera de nouveaux avantages qui permettront de réduire encore les prix de revient.

Sans attendre que la source d'approvisionnement soit déterminée, le Syndicat suisse du gaz naturel, formé des représentants des industries gazière et d'électricité ainsi que des gros consommateurs industriels d'énergie, a d'ores et déjà terminé ses études internes portant notamment sur les possibilités de consommation de notre pays et fixant le tracé définitif des futurs réseaux de transport du gaz naturel en Suisse, avec points d'importation par Bâle et par la frontière genevoise.

Un premier recensement des besoins, effectué en 1960 avait permis d'arriver à une consommation annuelle possible de 600 millions de m³. Mais une nouvelle enquête récente a déterminé des possibilités de l'ordre de 2 milliards de m³/an.

Dès que le gaz naturel sera à disposition, les travaux nécessaires à sa distribution et à son placement dans le pays pourront être réalisés dans un très court laps de temps.

Au début, si la sécurité d'approvisionnement n'est pas considérée comme assurée, le gaz naturel sera traité dans les installations de craquage polyvalentes actuellement créées en Suisse et il sera aussi consommé par la grosse industrie dans des installations aptes à utiliser des combustibles de remplacement.

Mais lorsque la sécurité d'approvisionnement sera totale (par exemple au moment où les importations se feront simultanément par plusieurs points frontières, où des stockages souterrains auront été réalisés ou des gisements découverts dans le sous-sol suisse) le gaz naturel pourra alors être distribué à l'état pur.

A ce moment, la souplesse d'approvisionnement atteindra son maximum, puisqu'il n'y aura plus de problèmes de production et que la puissance de transport des réseaux existants sera sensiblement accrue, le gaz naturel contenant deux à trois fois plus de calories au mètre cube que le gaz actuellement distribué.

Comme ailleurs dans le monde et en Europe, l'énergie de réseau qu'est le gaz aura donc, dans les vingt-cinq années prochaines, la plus haute importance pour assurer un approvisionnement sûr et régulier de notre pays.

En conclusion, nous constatons donc que la Suisse, comme les pays hautement industrialisés, se trouve à un tournant important de son histoire énergétique, puisque des transformations de structure très importantes apparaissent dans tous les secteurs :

— les combustibles solides (bois et charbon) jouent un rôle qui va diminuant rapidement ;

— les combustibles liquides prennent par contre une importance toujours plus grande ; le transport par oléoducs et la dispersion du raffinage près des lieux de consommation conduisent à renforcer encore cette tendance expansionniste ;

— l'électricité approche de l'exploitation intégrale des forces hydrauliques du pays et doit d'ores et déjà s'orienter vers de nouvelles voies de production : les centrales thermiques classiques et nucléaires ;

— le gaz se distance rapidement de la houille par la création de centrales de craquage utilisant comme matières premières différents hydrocarbures, en attendant que du gaz naturel soit partout disponible.

Face à cette évolution qui sera d'autant plus rapide que les besoins en énergie augmentent à un rythme soutenu, des plans à long terme, conduisant à utiliser rationnellement et économiquement toutes les sources d'énergie à disposition, sont plus nécessaires que jamais.

TRAFIC ROUTIER DANS LES ZONES URBAINES

par TORBJORN OLSSON, architecte SAR, Stockholm

711.73 Bo

Dans un mémorandum se référant au thème et au programme de notre congrès, il a été suggéré que le sujet choisi : « L'architecte et l'urbaniste en face des grands travaux », ne s'adaptait peut-être pas vraiment à la discussion.

Peut-être est-ce exact, mais j'ai décidé de présenter mon sujet d'une façon telle qu'il stimule la discussion.

Le thème en est : L'intégration ou la séparation d'un réseau de trafic lourd dans les zones urbaines. Je vais essayer de l'illustrer en considérant en même temps les principaux aspects sous lesquels le sujet de notre congrès sera débattu.

Mon travail se base principalement sur l'expérience acquise par notre bureau d'architecture en relation avec le travail sur l'extension d'un réseau de circulation pour le grand Stockholm. Je vais aussi comparer cette expérience avec celle acquise par nos collègues aux Etats-Unis.

Permettez-moi de commencer en disant qu'une voie routière, bien qu'étudiée minutieusement, ne pourrait jamais être acceptable du point de vue de l'environnement, si son emplacement n'est pas favorable.

Il est donc nécessaire de prévoir que le réseau de circulation restera toujours valable. A Stockholm, par exemple, il n'existe pas un seul bâtiment aussi vieux que le plus vieux des circuits routiers de la vieille ville. Ils ont été construits en même temps que se créait la ville.

La figure 15 montre schématiquement notre dilemme quant à la construction d'une voie de circulation à travers un centre urbain existant, qui est ici très bien défini. Si nous considérons le projet de circulation en lui-même, nous sommes enclins à continuer les routes droites à travers le centre. D'un autre côté, si nous considérons l'utilisation intense du terrain et les fonctions internes de la zone, nous sommes disposés à placer les routes de façon à ce que les zones de structures uniformes restent intactes et ne soient pas coupées par des routes.

Il n'y a pas de solution idéale à ce dilemme. L'étude montre quelques possibilités, qui suggèrent ce qui pourrait être atteint par un travail d'équipe intense, soit : une solution bonne au point de vue de son environnement et de sa fonction effective.

Si nous imaginons qu'une des zones intérieures représente également le centre historique de la cité, notre dilemme se présente plus clairement. En général, nous ne sommes pas prêts aujourd'hui à modifier les bâtiments ou les rues à l'intérieur d'une telle zone.