

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 75 (1924)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Le problème des carburants [suite]  
**Autor:** Aubert, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-785954>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

## Le problème des carburants.

(Suite.)

Le bois contient en grande quantité les éléments essentiels du carburant tel que nous venons de le définir; il est très riche en carbone; sa cellulose peut servir à la fabrication de l'alcool, sa combustion donne naissance à l'oxyde de carbone, carburant par définition. La matière ligneuse constitue ainsi un vaste domaine d'expériences, aussi vaste que ceux du charbon minéral ou du pétrole. Il est donc tout naturel qu'une solution du grand problème se laisse entrevoir de ce côté-là.

**Les alcools.** Les alcools constituent, en somme, le combustible liquide le plus voisin des hydrocarbures, puisqu'on peut dire qu'ils en dérivent par remplacement d'une partie d'hydrogène (H), par une partie d'oxygène et d'hydrogène (hydroxyle OH). Leur série présente des composés extrêmement nombreux. L'alcool méthylique est le plus simple, il se recueille dans les sous-produits de la distillation sèche du bois.

Les plus courants sont les alcools viniques ou de fermentation, soit ceux qui se produisent par transformation de la glucose (sucre de raisin ou de fruit) sous l'influence des ferments organiques (levure), qui dédoublent le sucre en alcool et acide carbonique. La glycérine, liquide doux et sirupeux, est aussi un alcool qui s'obtient en grande quantité dans la fabrication du savon. Disons encore que les phénols constituent une série d'alcools qui se rapprochent beaucoup de la benzine.

Il semble donc, à première vue, que des corps chimiquement si près des hydrocarbures du pétrole devraient pouvoir s'utiliser facilement comme carburants, notamment les phénols. En théorie cela est vrai. Dans la pratique, on est malheureusement obligé de compter avec la propriété des alcools d'absorber une énorme quantité d'eau. Ce sont, à vrai dire, des composés hygroscopiques. Les alcools de distillation, les eaux de vie par exemple, contiennent environ le 50 % de leur volume d'eau. Pour obtenir l'alcool pur, dénommé alcool absolu, il faut procéder à plusieurs distillations successives, puis à un traitement à la chaux. Cet alcool-là est volatil, léger (0,81 kg au litre), mais sa production est relativement coûteuse. Comme carburant, il garde sa propriété d'absorber l'eau atmosphérique, soit de modifier rapidement son poids et, partant,

sa volatilité et sa puissance calorifique. C'est là évidemment un sérieux obstacle à l'utilisation des alcools comme carburants.

En outre, l'eau absorbée par l'alcool a un autre inconvénient, c'est d'en faire des composés qui ne sont plus neutres, mais capables d'oxyder, et par conséquent d'attaquer, à la longue, le métal en contact avec eux (moteurs, etc.).

Un autre reproche qu'on peut faire à l'alcool, comme à d'autres succédanés de l'essence, est sa faible puissance calorifique (6000 à 7000 calories au kg contre 10.000 à 12.000 à l'essence). Ce fait a aussi son inconvénient. Mais à une puissance moindre à volume égal, on peut parer facilement soit en augmentant la pression (diminution de la chambre de compression par allongement des pistons), soit en augmentant la consommation ( $12.000 : 7000 = 1,7$  kg d'alcool pour 1 kg d'essence) pour obtenir un même rendement. En cas d'ultime nécessité, on peut modifier le diamètre et la course des pistons pour les adapter au combustible à utiliser. Ce serait alors construire un moteur à l'alcool.

Malgré ces deux inconvénients dans l'utilisation comme carburant (puissance moindre et hygroscopicité) nous avons déjà, en Suisse, employé l'alcool dans nos moteurs à explosion. Pendant la guerre, la Confédération livra aux propriétaires de moteurs un carburant qui n'avait plus rien de commun avec l'essence de pétrole. Ce fut ou bien du benzol, ou bien un mélange d'alcool et de benzol en diverses proportions. On s'en souvient. Ce ne fut pas toujours parfait, mais cela a tout de même marché, et ce ne fut nullement la faillite.

On a utilisé une propriété de l'alcool qui, dans le cas particulier, est précieuse. C'est celle de pouvoir dissoudre des hydrocarbures, notamment ceux de la série benzénique, qui sont des hydrocarbures dérivés non plus du pétrole mais bien du goudron, tels le benzol, le toluène, le xylène. Un alcool qui a absorbé ces composés devient d'autant plus volatil et moins hygroscopique qu'il en est plus saturé. Et il devient alors utilisable comme carburant, nous l'avons expérimenté.

Depuis ce moment-là, des progrès ont été réalisés avec l'alcool enrichi, et il est aujourd'hui prouvé qu'en mélangeant à l'alcool des hydrocarbures liquides, le mélange s'utilise avantageusement comme carburant. Ainsi, depuis plusieurs années déjà, les autobus parisiens sont alimentés exclusivement avec de semblables mélanges,

notamment avec le mélange *alcool-benzol*, dans la proportion de 50 %. Avec une augmentation de compression on a une consommation qui n'est, en quantité, que d'environ 15 % supérieure à celle de l'essence pure. C'est donc déjà un fort beau résultat en faveur de l'alcool.

Peut-on envisager, dans notre pays, une utilisation pratique de l'alcool enrichi comme carburant à moteur? La solution de la question dépend, chez nous comme ailleurs, de la production nationale d'alcools et d'hydrocarbures en quantité suffisante et à un bas prix de revient. Des alcools pourraient être tirés en grand, comme en Allemagne, de la betterave à sucre et de la pomme de terre. Bien qu'une telle production présente une perspective intéressante pour l'agriculture, nous ne pensons pas qu'elle puisse être pratiquée en suffisance chez nous, sans nuire aux autres productions du sol indispensables à notre vie quotidienne car, pratiquement, la quantité à produire devrait être considérable. Peut-être alors cette production pourrait-elle se compléter par de l'alcool synthétique, qui pourrait s'extraire de l'acétylène, soit au début d'environ un tiers de calcaire et de deux tiers de charbon? Dans ce cas, le charbon de bois, essentiellement national, serait utilisable. Mais cet alcool serait sans doute de production coûteuse, du moins pour le moment, son prix de revient devant forcément dépendre de celui du kilowatt-heure, encore élevé.

Mais nous avons une perspective — plus favorable celle-là — dans l'alcool de cellulose, dont une fabrique, si nous sommes bien informé, existe déjà à Genève. Sauf erreur, le procédé chimique doit comprendre trois phases: la transformation de la cellulose en glucose et autres sucres fermentescibles, par l'hydrolyse, en se servant d'acides comme catalyseurs amorçant la réaction sans y prendre part; puis, transformation de ces sucres, par fermentation vinique, en acide carbonique et en alcool; enfin, distillation et rectification.

Ce procédé, puisqu'il est praticable dans l'industrie, permettrait de transformer en alcool toutes les formes de la cellulose brute, et plus spécialement le bois façonné spécialement à cet effet (râperie). Il pourrait donc y avoir, dans cette direction, une production d'alcool abondante, probablement pas très coûteuse en cas d'améliorations apportées, à cet endroit, aux exigences de notre monopole fédéral de l'alcool. C'est certainement le bois qui, dans cette production, jouerait le rôle le plus considérable.

La production d'une grande quantité d'alcool étant ainsi pratiquement réalisable, où prendrions-nous alors, en Suisse, les hydrocarbures à lui incorporer pour l'enrichir et le rendre utilisable comme alcool moteur?

**Les dérivés de la houille ou des goudrons.** Comme les hydrocarbures constituant l'essence minérale s'obtiennent du pétrole, des composés semblables peuvent également s'obtenir des goudrons, provenant de distillation en vase clos des charbons minéraux ou du bois. Le goudron distillé, après décantation de ses eaux ammoniacales, donne d'une part des liquides qui sont des hydrocarbures de la série benzénique, très solubles dans l'alcool, et d'autre part divers produits parmi lesquels les huiles lourdes, hydrocarbures elles-mêmes, mais très peu volatiles. Le résidu est le brai, agglomérant connu dans la fabrication des briquettes, boulets, etc.

Les goudrons de bois, de tourbe, de lignite donnent à peu de chose près les mêmes produits que ceux de la houille, bien qu'en quantités plus ou moins variables.

La tourbe, charbon jeune, existe en Suisse en grande quantité. Elle contient cependant plus d'oxygène que les charbons de formation ancienne. Aussi sa distillation, comme celle des lignites, donne-t-elle, à côté des hydrocarbures très semblables à ceux du pétrole, davantage de corps oxygénés, entre autres des phénols qui sont, en somme, des alcools.

Il en est de même, et d'une manière plus accentuée encore, des goudrons de bois. Or, la distillation de tous les charbons minéraux, jeunes et plus anciens, a été expérimentée, non pas ces derniers mois et depuis que la fièvre du carburant national s'est emparée d'une partie du monde, mais depuis une quinzaine d'années déjà. M. le professeur Pictet, de Genève, a notamment démontré que les hydrocarbures tirés des combustibles minéraux sont, pour ainsi dire, identiques à ceux de la série grasse tirés du pétrole.

Et la guerre, qui a fermé à l'Allemagne son ravitaillement en pétrole, a fait faire à ce pays d'énormes progrès dans cette direction. On s'y est appliqué à tirer des goudrons les hydrocarbures nécessaires aux moteurs à explosion. Et l'on a solutionné ce problème à tel point qu'aujourd'hui les grands groupements industriels Thyssen et Stinnes ont des fours qui traitent journellement des

centaines de tonnes de charbon dont on retire les substances destinées à remplacer le précieux dérivé du pétrole.

Il est clair que la fabrication en grand de l'alcool moteur et des hydrocarbures de goudron destinés à l'enrichir n'est pas près d'entrer dans le domaine des réalisations en Suisse. Bien que sortie des laboratoires, elle ne s'implanterait chez nous que le jour où l'essence de pétrole se raréfierait à tel point que son prix deviendrait prohibitif.

Probablement que cette transition au succédané de l'essence le meilleur et le plus économique ne sera pas brusque, et que d'ici-là ce succédané, alcool enrichi ou hydrocarbures de goudron purs, se sera implanté progressivement dans notre consommation, si un autre carburant ne l'a pas préalablement détrôné complètement.

Quoiqu'il en advienne, retenons que la production du carburant liquide suisse devra utiliser, pour être nationale, exclusivement la force électrique. Qu'elle se manifeste sous forme d'alcool enrichi ou d'hydrocarbures de goudrons, elle demandera très probablement à la forêt une très grande quantité de matière ligneuse.

Un autre produit de la distillation du goudron est constitué par les huiles lourdes, produits peu volatils tirés du dernier résidu, aux températures élevées. Ce produit s'obtiendrait, parallèlement aux hydrocarbures, de nos goudrons de tourbe ou de gaz d'éclairage. Il n'est, pour le moment, produit qu'à l'étranger, en Allemagne surtout. Nous avons vu, au début de cet exposé, quel pourrait, à notre avis, être son avenir, étant donné surtout les moteurs industriels très spéciaux qu'il est à même d'alimenter. Comme pour le carburant liquide volatil, notre industrie nationale est loin d'être organisée pour cette production. Et, enfin, il ne faut pas oublier non plus que *cette industrie ne serait parfaitement indépendante que si elle pouvait éventuellement se passer, pour sa production, des goudrons exotiques provenant de nos usines à gaz*. Il suffit de réfléchir un instant à ce côté de la question pour en comprendre toute l'importance.

Nous ne voyons pas d'autres perspectives de carburants liquides en Suisse; mais il nous reste à examiner une autre catégorie de carburants, ce sont

**Les carburants gazeux.** Parmi ceux-ci nous pouvons citer le gaz d'éclairage, l'acétylène et l'oxyde de carbone. *F. Aubert.*

(A suivre.)

---