

SOCIÉTÉ NATIONALE DES CONFÉRENCES POPULAIRES

Autorisée par Arrêté du Ministre de l'Intérieur en date du 20 février 1892

VEILLÉES RUSTIQUES — COURS D'ADULTES — CONFÉRENCES AU RÉGIMENT

Siège Social : 13, Place de la Bourse. — Secrétariat Général : 124, rue des Couronnes
Service des Projections lumineuses au Musée Pédagogique de l'Etat : 41, rue Gay-Lussac, Paris

Président-Fondateur : M. EMILE GUÉRIN-CATELAIN

La Société laisse aux Conférenciers la responsabilité de leurs opinions.

L'Éclairage, le Chauffage & la Force Motrice par l'Alcool

Conférence avec Projections lumineuses

faite par **M. Eugène HOFFMANN**, Professeur de Sciences, Préparateur au Lycée Michelet, à Vanves (Seine).

SOMMAIRE

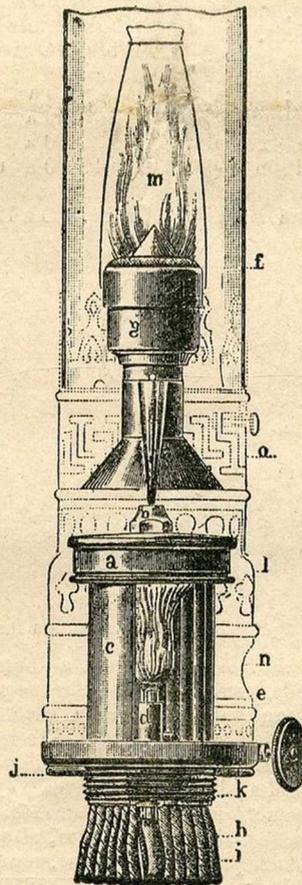
PRÉLIMINAIRES : *Les diverses origines de l'alcool : La distillation alcoolique. — Rapports de l'industrie de l'alcool avec l'agriculture et principalement la culture de betteraves. — Importance du choix du dénaturant sur le prix de revient de l'alcool.*

- I. **L'ÉCLAIRAGE PAR L'ALCOOL :** *2 types principaux d'appareils. Comparaison de l'éclairage à l'alcool avec l'éclairage au pétrole.*
- II. **LE CHAUFFAGE PAR L'ALCOOL :** *Les anciennes lampes à esprit-de-vin. Les réchauds et calorifères actuels.*
- III. **LA FORCE MOTRICE ET L'ALCOOL :** *Moteurs et Automobiles.*
- IV. **CONCLUSION :** *La question des applications de l'alcool, produit national, possède en France, pour l'agriculture, un intérêt de premier ordre.*

Préliminaires

MESSIEURS,

L'alcool a, dans ces dernières années, fait beaucoup de bruit dans le monde : l'on sait avec quel acharnement on s'est attaché à combattre les progrès croissants de la consommation de l'alcool de bouche, sous ses formes les plus diverses ; de toutes parts, le cri d'alarme a été jeté ; on a révélé au public les méfaits de ce liquide, qui, introduit au sein du corps humain, y produit ces redoutables ravages, dont l'ensemble est désigné sous le nom d'*alcoolisme*. Mais, si nous laissons



Coupe d'un bec de lampe à alcool, à pression.

de côté l'alcool pris comme boisson, cet alcool, dont l'abus prolongé produit un empoisonnement, ou suivant le mot consacré, une *intoxication* de l'organisme et que nous le suivions dans ses autres usages, nous assisterons à un spectacle bien inattendu : Voilà que tout à coup, cet alcool, tant décrié, sur lequel les hygiénistes, les médecins, les moralistes avaient jeté tant d'anathèmes, cet alcool, tant maudit par les esprits graves et sérieux, que préoccupe l'avenir des races européennes, apparaît comme un produit bienfaisant, susceptible des applications les plus variées. Voilà que, voulant à tout prix, sans doute, reconquérir une popularité bien compromise, il se révèle à nous comme un auxiliaire des plus utiles, capable de nous chauffer, de nous éclairer, de nous transporter, susceptible de nous fournir à la fois la chaleur, la lumière, la force motrice. La question de l'alcool, envisagée à ce point de vue, est toute nouvelle ; elle ne date que de quelques années en Europe : c'est en Allemagne, qu'elle s'est d'abord, grâce à des circonstances exceptionnelles, rapidement développée et c'est seulement, depuis quelques mois, qu'en France, elle est en train de prendre, comme il serait vivement à désirer pour la prospérité nationale, une importance capitale. Nous allons essayer de faire ressortir brièvement devant vous, Messieurs, l'intérêt que présente actuellement pour nous la question du chauffage, de l'éclairage et de la production de force motrice par l'alcool.

Voyons tout d'abord d'où nous vient l'alcool. La chimie nous apprend que ce produit se forme exclusivement dans la fermentation des matières sucrées, qu'on extrait des tiges, racines ou fruits des plantes. Sous l'influence de certains organismes vivants, d'origine microbienne, géné-



Proj. n° 1
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 2
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 3
Appareils distillatoires de J.-B. Porta

Proj. n° 4
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 5
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 6
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 7
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

Proj. n° 8
Appareil de rectification d'alcools
M. Désiré Savalle

ralement de la levure de bière, dont les développements sont liés à certaines conditions favorables de température et de milieu, le sucre se décompose en alcool, qui reste au sein du jus sucré et en gaz carbonique, qui se dégage dans l'air. C'est là, réduit à ses lignes essentielles, le mécanisme simple de la fermentation alcoolique, telle qu'elle se produit dans des usines dont l'installation est analogue à celle-ci (Proj. N° 1). On peut ainsi retirer l'alcool des produits fermentés des jus de pommes, de poires, de cerises, de framboises, de la canne à sucre, des betteraves, des topinambours, des marcs de raisin, des mélasses de cannes et de betteraves, du miel, etc. Il est vrai qu'on le tire encore d'un grand nombre de matières végétales ne contenant pas de sucre, mais susceptibles de se transformer, sous l'influence des acides ou de la diastase (orge germée), en matières sucrées, de se saccharifier, comme l'on dit en termes scientifiques et par suite, de pouvoir donner lieu, après cette transformation intermédiaire, à de l'alcool : c'est ce qui se produit avec les grains des céréales (orge, blé, seigle, maïs), avec les pommes de terre ou la féculé, les lentilles, les pois et la plupart des substances végétales, *amylacées* ou *féculacées*, c'est-à-dire contenant de l'amidon ou de la féculé.

Mais, pour que l'alcool se produise au sein d'une liqueur fermentée, il est nécessaire que celle-ci renferme une très grande quantité d'eau, où l'alcool produit se trouve disséminé; pour l'en isoler, il faut avoir recours à une opération particulière, qui a pour effet de séparer l'alcool du reste du liquide. Cette opération se nomme *distillation*. Le type générique des appareils distillatoires s'appelle *alambic*. C'est l'appareil que je vous présente (Proj. N° 2): sous sa forme la plus simple, il se compose de trois parties, d'une *cucurbite*, chaudière, où l'on place le liquide à distiller, d'un *dôme* ou *chapiteau*, où se dégagent les vapeurs chaudes, produites sous l'action du foyer, qui chauffe la cucurbite; enfin, d'un *serpentin*, tuyau contourné en spirale, entouré d'eau froide, où les vapeurs chaudes, amenées du chapiteau, redeviennent liquides par refroidissement.

L'origine de la distillation remonte assez loin dans l'histoire de la Science: elle fut découverte, dit-on, par les Arabes; les alchimistes du moyen-âge et de la renaissance la pratiquaient dans des appareils de forme extrêmement bizarre. Comme exemple, je vous montre ceux utilisés par le physicien napolitain J.-B. Porta mort en 1616. (Proj. N° 3.) Celui de ces deux appareils distillatoires qui comporte sept boules, était désigné sous le nom fabuleux de l'*Hydre à sept têtes*.

Cette méthode de séparation de l'alcool par la distillation est basée sur ce fait que, quand deux liquides, par exemple l'eau et l'alcool, présentant des points d'ébullition différents (l'alcool bout à 78° C. l'eau à 100° C.) se trouvent mélangés en proportion quelconque, si l'on soumet un tel mélange à l'action de la chaleur, le liquide, qui entre en ébullition à la température la plus basse, — ici, c'est l'alcool — se vaporise tout d'abord en masse, avec une petite quantité de la vapeur du second corps, ici, la vapeur d'eau. Si l'on vient à refroidir ce mélange de vapeurs, ainsi formé dans le serpentin, entouré d'eau froide, cette eau froide fait condenser le mélange de vapeur en un liquide, mélange d'alcool et d'eau, qui contient, au début de l'opération, une forte proportion d'alcool, si bien que tout l'alcool du mélange primitif aura passé à la distillation, quand une partie seulement du liquide aura été distillée. C'est ainsi que, si l'on distille 100 kilogs d'un liquide sucré fermenté, renfermant 3 pour cent d'alcool, quand on aura recueilli, au bas du serpentin 20 kilogs de liquide, tout l'alcool aura passé à la distillation et le mélange primitif n'en contient plus; si le liquide fermenté renferme 4 pour cent d'alcool, il faut distiller 25 kilogs de liquide; avec un mélange à 5 pour cent, on devra

recueillir 29 kilogs du liquide distillé, pour avoir le mélange et ainsi de suite.

On voit donc que la distillation a pour effet de fournir un liquide plus riche en alcool que le mélange primitif. En répétant plusieurs fois cette opération, ou en employant, comme dans la grande industrie, des appareils, dits de *rectification*, tels que l'appareil de M. Désiré-Savalle que nous montre cette figure (Proj. N° 4) où le liquide, distillé et redistillé, s'enrichit, de plus en plus, en alcool, on arrive à obtenir des mélanges d'alcool et d'eau, qui ne contiennent qu'une très petite quantité d'eau. C'est ainsi que l'on prépare des produits, dits *rectifiés*, contenant 90 pour cent d'alcool: c'est l'alcool à 90°, ordinaire, du commerce.

La préparation de l'alcool comprend, dès lors, trois opérations distinctes: 1° préparation d'une liqueur sucrée, capable de fermenter, qu'on appelle *moût*; 2° fermentation du moût, obtenue le plus généralement par l'addition de levure de bière, fermentation qui produit l'alcool; 3° séparation de l'alcool du reste de la liqueur fermentée, par la distillation et les rectifications, qui suivent cette distillation.

Voulons-nous maintenant nous rendre compte de la quantité d'alcool que sont capables de fournir les différentes matières, auxquelles on s'adresse le plus généralement, pour l'obtenir, il nous suffira de nous reporter aux données suivantes. On admet généralement que :

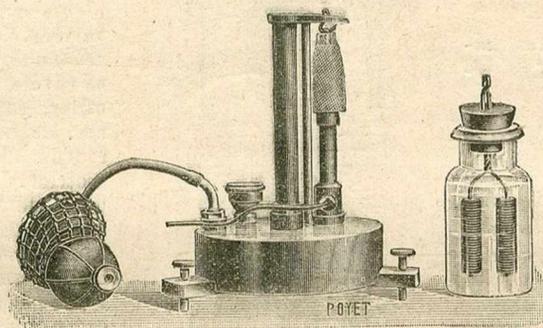
| | |
|-------------------|---|
| 100 kilogs de blé | fournissent de 26 à 30 litres d'alcool. |
| — seigle | — de 24 à 28 — |
| — orge | — de 24 à 28 — |
| — pommes de terre | — de 8 à 11 — |
| — betteraves | — de 5,5 à 6,5 — |

Mais, pour se rendre compte de la valeur exacte du rendement de l'un des produits précédents en alcool, il est bon d'évaluer corrélativement la quantité d'alcool, fournie par une surface déterminée de terrain. On a pu calculer que 25 ares de terre arable fournissent en moyenne :

| | |
|---|---------------------------|
| De 500 à 700 kil. de blé, produisant ensuite de | 152 à 213 litres d'alcool |
| De 400 à 785 » de seigle » » | 119 à 172 » |
| De 480 à 640 » d'orge » » | 134 à 179 » |
| De 4.500 à 6.000 » de pommes de terre produisant ensuite de | 460 à 660 » |
| De 10.000 à 12.000 » de betteraves produisant ensuite de | 550 à 780 » |

Ces chiffres, donnés à titre de simple indication, n'ont pas de valeur absolue; mais ils permettent de nous représenter le rapport moyen d'une terre en alcool et de comparer entre eux, au point de vue du rendement, les différents produits, sources ordinaires de l'alcool.

Il importe de remarquer que, dans l'industrie agricole, le résidu de la fabrication de l'alcool possède son importance: ces résidus ou *vinasses* sont utilisés pour la nourriture du bétail; on peut les mélanger avec des fourrages secs, de la paille hachée par exemple, et l'on obtient un excellent aliment pour les animaux de ferme. Ceci est vrai aussi bien pour les pommes de terre ou les céréales que pour les betteraves. C'est même cette particularité des qualités alimentaires, que possède la pulpe de betterave, qui a occasionné le développement, si rapide en France, de la production de l'alcool de betteraves: en 14 ans, de 1874 à 1888, cette production a doublé, pour atteindre le chiffre de 65.500 hectolitres par an et aujourd'hui, elle dépasse 800.000 hectolitres. Il faut ajouter d'ailleurs que, pour encourager les distilleries agricoles de betteraves



Lampe à alcool à pression pour la projection lumineuse (1).

Il importe de remarquer que, dans l'industrie agricole, le résidu de la fabrication de l'alcool possède son importance: ces résidus ou *vinasses* sont utilisés pour la nourriture du bétail; on peut les mélanger avec des fourrages secs, de la paille hachée par exemple, et l'on obtient un excellent aliment pour les animaux de ferme. Ceci est vrai aussi bien pour les pommes de terre ou les céréales que pour les betteraves. C'est même cette particularité des qualités alimentaires, que possède la pulpe de betterave, qui a occasionné le développement, si rapide en France, de la production de l'alcool de betteraves: en 14 ans, de 1874 à 1888, cette production a doublé, pour atteindre le chiffre de 65.500 hectolitres par an et aujourd'hui, elle dépasse 800.000 hectolitres. Il faut ajouter d'ailleurs que, pour encourager les distilleries agricoles de betteraves

(1) Système de la maison Radiguet et Massiot, 13 et 15, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris. — Ce système a été adopté par le Comité de la Société Nationale des Conférences Populaires.

on a frappé les distilleries de grains : celles-ci se servent avantageusement, comme matière première, de maïs, qui nous vient de l'étranger. La loi de 1889 a frappé le maïs d'un droit de 3 francs pour 100 kilogs. Aussi la production des alcools de grains a-t-elle diminué et elle est actuellement, en France, bien moindre que celle des alcools de betteraves.

C'est donc l'alcool de betteraves, dont la production domine aujourd'hui dans notre pays. Il est vrai qu'il faut y rattacher l'alcool de topinambours, qui a fait son apparition, en France, depuis quelques années ; il serait même à désirer que la culture des topinambours se répande davantage ; car il fournit d'excellent alcool et le rendement est d'environ 7 pour cent, en poids, par conséquent, à poids égal, supérieur à celui de la betterave ; mais, si l'on compare la production de topinambours et de betteraves sur une même superficie de 25 ares, on trouve que le topinambour ne fournit guère plus de 7.500 kil., alors que la betterave, dont voici deux échantillons (Proj. N° 5), peut atteindre jusqu'à 12.500 kilogs. Il en résulte que la quantité d'alcool, fournie sur une même surface de terrain par le topinambour et la betterave est à peu près la même ; mais le résidu alimentaire, pour le bétail est bien plus considérable avec la betterave. D'autre part, la forme du topinambour le rend difficile à laver et il détériore vite le couteau des coupe-racines, tandis que le lavage de la betterave s'opère très facilement ainsi que le démontre la coupe du laveur champonnois que vous avez sous les yeux (Proj. N° 6). De là vient la préférence, que les agriculteurs accordent généralement à la betterave sur le topinambour. Cependant ce dernier représente un produit précieux, parce qu'il est avantageux dans les terres pauvres, là où la betterave et le blé viennent mal ; et cette propriété est importante à signaler et à faire connaître dans nos campagnes.

Il est facile de voir, par ce qui précède, que l'alcool possède toujours une origine agricole : c'est toujours à l'agriculteur que le distillateur demande la matière première, nécessaire à la fabrication de son alcool et même, bien souvent aujourd'hui, la préparation de l'alcool est une opération qui reste agricole jusqu'au bout, un grand nombre d'agriculteurs possédant, parmi les accessoires de leur installation, une distillerie semblable à celle-ci (Proj. N° 7) : en France, il existe près de 500 distilleries agricoles, établies dans des fermes, qui cultivent leurs betteraves, produisent leur alcool et consomment leur pulpe pour la nourriture du bétail.

En tout cas, l'alcool produit reçoit, au sortir de l'alambic, deux destinations bien différentes : une partie entre dans la consommation alimentaire, sert à fabriquer les eaux-de-vie, les cognacs et toute la variété des liqueurs alcooliques. C'était là, autrefois, à peu près le seul débouché de l'alcool : cet alcool de bouche est grevé d'un impôt considérable. Mais, comme aujourd'hui, tout l'alcool produit dans l'industrie, n'est pas appelé à être consommé, à être bu, l'on a dégrèvé d'un droit onéreux celui qui ne doit pas entrer dans la consommation alimentaire. En même temps qu'on dégrève cet alcool, on le *dénature* (nous verrons tout à l'heure la raison de cette dénomination) ; c'est précisément cet alcool dénaturé, dont nous avons, Messieurs, à étudier ensemble les applications possibles, réellement pratiques dans les circonstances actuelles.

L'Etat a dû chercher à rendre impossible le retour d'un alcool dégrèvé à l'état d'alcool de bouche ; il a la fraude à craindre et il doit savoir parer aux moyens de l'empêcher.

Pour cela, la Régie est chargée d'ajouter à l'alcool le distillateur un certain nombre de substances étrangères, convenablement choisies, qui lui communiquent un goût tellement désagréable qu'il est impossible de le livrer à la consommation sous cette forme et que les fraudeurs sont obligés d'entreprendre une série d'opérations coûteuses, longues et difficiles, pour isoler l'alcool des produits étrangers, qui ont altéré son goût, en un mot qui l'ont *dénaturé*. Tout l'alcool, ainsi traité par la Régie et destiné à ne pas être bu, s'appelle *alcool dénaturé*.

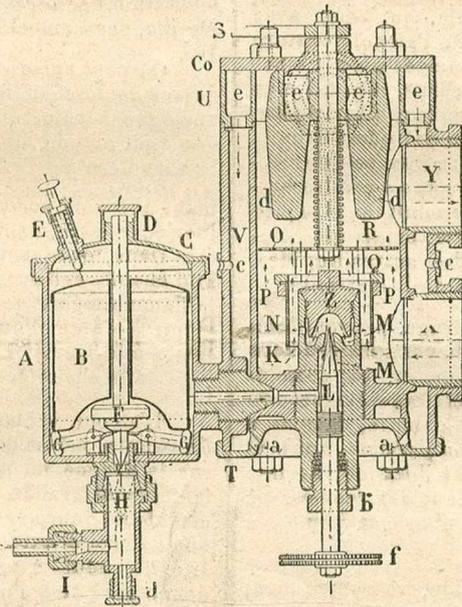
En Allemagne, la dénaturation est très simple ; car le dénaturant n'est introduit qu'en petite quantité dans l'alcool ; mais des peines, extraordinairement sévères, sont édictées contre les fraudeurs. En France, où l'on n'aime pas les lois draconiennes, la Régie préfère compliquer l'opération de la dénaturation, en introduisant, en quantité notable, dans l'alcool, plusieurs substances étrangères différentes. L'addition d'un grand nombre d'impuretés possède cet inconvénient que les divers produits, ainsi ajoutés, peuvent être gênants dans l'une ou l'autre des applications, auxquelles peut servir cet alcool ainsi dénaturé. Aussi la question du dénaturant est toujours à l'ordre du jour en France ; on a songé à proposer des prix, pour récompenser les inventeurs, qui indiqueraient comme substance dénaturante un corps, bon marché, difficile à séparer de l'alcool par des procédés simples et n'altérant pas sensiblement les qualités précieuses de l'alcool dans ses diverses applications. En novembre 1901, le Congrès de l'Alcool émettait le vœu, que « le projet de loi, édictant l'ouverture d'un Concours en faveur du meilleur dénaturant, soit voté promptement par les Chambres. »

L'alcool est, le plus souvent, dénaturé par l'esprit de bois ou alcool méthylique impur, improprement appelé *méthylène* ; en réalité, ce sont les impuretés du méthylène, qui constituent les agents de dénaturation, l'alcool méthylique pur n'ayant pas d'odeur. Le dénaturant de la Régie est composé, pour cent parties de mélange total, de 10 parties de méthylène et de 3 de benzine, provenant de la distillation de la houille dans la fabrication du gaz d'éclairage. En Suisse, l'on emploie la naphthaline, en Allemagne les bases pyridiques, produits fournis par l'industrie chimique : ceux-ci peuvent plus facilement être séparés de l'alcool ; néanmoins, l'installation, nécessaire pour effectuer

cette séparation, ne peut passer inaperçue.

Quoi qu'il en soit, l'alcool à 90°, vaut actuellement, pris chez le distillateur, environ 28 francs l'hectolitre ; mais la dénaturation par la Régie augmente son prix de dix francs, c'est-à-dire d'une quantité considérable. On peut donc affirmer, le prix de l'alcool ne pouvant guère être abaissé par le distillateur que les progrès de l'emploi de l'alcool sont liés à l'abaissement du prix du dénaturant.

Jusqu'en 1897, l'alcool dénaturé payait un droit exorbitant de 37 fr. 50 par hectolitre ; en 1877, ce droit fut réduit à 3 francs et actuellement, il n'est plus que de 0 fr. 80 par hectolitre. Pour encourager l'extension des applications de l'alcool, la Régie, à partir du 1^{er} janvier 1902, accorde une prime de 9 francs par hectolitre d'alcool à 100°, pour rembourser une partie du dénaturant aux fabricants d'alcool. L'abaissement de prix, qui en résulte, est un peu factice, puisque ce sont toujours les consommateurs, qui paient le dénaturant : au lieu de le payer directement au marchand, ils le paient indirectement à l'Etat, sous forme d'impôt. L'alcoo



Coupe et détail du Carburateur à Alcool, système Longuemare.

Proj. n° 5
Betterave
racineuse.
Betterave
pivotante.
Racines de
Betteraves.

Proj. n° 6
Laveur
Champon-
nois pour
betteraves.

Proj. n° 7
Ensemble
et plan
d'une
distillerie
agricole
fonction-
nant par la
macération.



dénaturé ne sera alors réellement bon marché, que quand on aura diminué la proportion du dénaturant, exigé par la Régie, ou que l'on en aura trouvé un autre, moins coûteux, faisant le même office. La dénaturation possède ainsi une certaine importance, au point de vue du prix de revient de l'alcool : c'est pourquoi nous avons cru devoir y consacrer les quelques développements qui précèdent, afin de nous mettre, Messieurs, au courant de tous les détails de la question, qui, comme vous le voyez déjà est assez complexe. Après ces détails préliminaires, nous allons pénétrer au cœur même de notre sujet, en passant en revue les différentes applications, auxquelles l'alcool dénaturé peut donner lieu. Nous diviserons cette révision, forcément rapide, en trois parties, indiquées dans le titre même, choisi pour cette conférence : nous allons étudier successivement l'éclairage par l'alcool, puis le chauffage par l'alcool, en dernier lieu, la force motrice et l'alcool.

I. — L'Éclairage par l'Alcool

L'alcool pur est un liquide combustible, qui brûle avec une flamme chaude, mais pâle ; la flamme de l'alcool dénaturé est un peu plus éclairante par suite des impuretés qui s'y trouvent ; mais, si l'on vient à lui ajouter un corps, très riche en charbon, ce que les chimistes appellent un *carbure d'hydrogène*, si, comme l'on dit, on le carbure, ou si l'on introduit dans sa flamme un corps solide, qui, par son incandescence soit susceptible de prendre un certain éclat lumineux, comme cela se produit pour la flamme du gaz, lorsqu'on y introduit le manchon Auer, on peut obtenir une flamme lumineuse, éclatante, comparable à celle fournie par la combustion des autres liquides, ou des gaz, usités pour l'éclairage, ou même de l'électricité.

Les lampes à alcool, servant à l'éclairage, peuvent être réparties en deux grandes classes : 1° les lampes *sans pression*, qui brûlent l'alcool à l'extrémité d'une mèche et, par suite se rapprochent des lampes ordinaires où l'éclairage est produit par la combustion d'un liquide (lampes à huile, lampes à pétrole, lampes à essence) ; 2° les lampes *à pression*, qui brûlent l'alcool préalablement chauffé et amené à l'état de vapeur : fonctionnant sans mèche, elles se rapprochent des lampes, où l'éclairage est produit par la combustion d'un gaz (lampes à gaz ou à acétylène).

Les lampes, qui utilisent l'alcool liquide, se rapprochent des lampes à pétrole usuelles ; elles contiennent une mèche en coton, plongeant dans un réservoir d'alcool : le liquide monte, par capillarité, dans la mèche, absolument comme l'eau envahit un corps poreux, un morceau de sucre par exemple et monte dans ce corps à une hauteur prodigieuse au-dessus de la surface libre du liquide : l'alcool vient brûler, à l'extrémité de la mèche, en présence d'un double courant d'air, se produisant à l'intérieur d'un verre, qui sert à abriter la flamme et à assurer sa fixité, telle est par exemple la nouvelle lampe de la *Société Française d'incandescence* (système Auer), qui donne d'excellents résultats et qui brûle l'alcool dénaturé.

Pour fournir une flamme, bien éclairante, l'alcool est additionné d'un carbure, de benzine, dans la proportion de 25 à 35 pour cent : il prend alors différents noms, qui varient avec chaque pays : en France, l'un des meilleurs alcools carburés est l'*Alkolumine*, qui peut brûler dans les lampes à pétrole ordinaires, en changeant simplement le *bec*, c'est-à-dire la partie de la lampe, qui porte la mèche. Dans les lampes à mèche, à *alkolumine*, la dépense d'alcool carburé y est plus grande que dans les lampes de la seconde catégorie, qui brûlent l'alcool en vapeur : une lampe à flamme libre, peut dépenser, pour une même intensité d'éclairage, six fois plus d'alcool

carburé qu'une lampe brûlant la vapeur d'alcool ; seulement ces dernières ont un mécanisme plus compliqué, sont plus fragiles et plus coûteuses et aussi moins portatives.

Dans ces lampes brûlant l'alcool en vapeur, le liquide est amené dans un récipient, où il se vaporise : c'est une petite chaudière, qui peut n'être qu'un simple tube. La vapeur sort alors avec une certaine force d'un injecteur, qui surmonte la chaudière, pour entrer dans un bec de gaz ordinaire (bec Bunsen) et là elle brûle dans l'air, à l'extrémité du bec, absolument comme le gaz d'éclairage. Pour ce modèle de bec (**Proj. N° 8**), l'on peut placer au-dessus un manchon métallique, imprégné de substances convenablement choisies — du genre Auer — et on obtient alors une flamme éclairante, très vive.

L'alcool liquide peut être amené du réservoir dans la chaudière de deux façons différentes, il peut être amené, sous pression, à l'aide de mèches, établissant une communication entre les deux récipients. La pression est obtenue, soit en chauffant certaines parties métalliques de la lampe, ce qui provoque la dilatation de l'air, renfermé dans le réservoir, soit en ayant recours à une pompe, qui peut être placée sur la lampe même, ou adaptée à un réservoir extérieur, qui se trouve alors rattaché à la lampe par un tube métallique. Ce procédé d'alimentation de la chaudière à alcool est connu sous le nom d'alimentation *per ascensum* : c'est par exemple celui des *Lampes Regina*, des *Lampes Hantz*, etc.

On peut encore placer le réservoir à quelque distance au-dessus de la chaudière, pour faire pression, par un procédé analogue à celui que l'on emploie, quand chez un particulier, l'on veut obtenir de l'eau sous pression. L'alcool descend dans la chaudière par l'effet de son propre poids : c'est l'alimentation *per descensum*, employée par exemple, dans les *Lampes Monopole*.

Dans tous les cas, pour vaporiser l'alcool de la chaudière, l'on chauffe celle-ci soit par une veilleuse permanente, soit par la flamme même de la lampe, soit par une flamme dérivée, soit même à l'aide d'une simple tige métallique, chauffée par la lampe elle-même. L'expérience a montré que le mode de chauffage de la chaudière n'a pas d'effet sur le rendement.

L'alcool, brûlant à flamme libre, donne une flamme peu éclairante, même dans une lampe à pression. Mais, si l'on pose sur la flamme un manchon Auer, l'intensité lumineuse devient 50 fois plus grande. Prenons de l'alcool carburé à 50 pour cent, cet alcool fournira non seulement une intensité plus grande que l'alcool dénaturé pur ; mais encore, pour une même intensité, il conduit à une consommation d'alcool moindre : l'économie peut être d'un tiers ou même de moitié.

Dans les lampes à pression, plus la pression, sous laquelle l'alcool arrive à l'injecteur est grande, plus l'intensité de la lumière est considérable et, par suite, plus la lampe est économique. Aussi toutes les lampes à pression consomment peu d'alcool. Si, d'autre part, on choisit convenablement un manchon, qui emboîte exactement la flamme, celle-ci se trouve utilisée complètement et la lampe, fonctionnant dans les meilleures conditions possibles, donne son maximum de pouvoir éclairant.

D'autre part, un procédé d'éclairage, quel qu'il soit, est toujours d'autant plus économique qu'il est plus intense : si donc l'on veut produire l'éclairage en grand à l'alcool, il conviendra d'employer de l'alcool carburé, brûlant dans une lampe à pression de grande intensité. L'emploi de ces lampes est par exemple tout indiqué pour éclairer les gares, les ports, les places et rues de village. C'est là que les brûleurs Roger, dont voici (**Proj. N° 9**), l'application à un réverbère pour voies publiques, ont trouvé leur emploi. Cet appareil est muni dans son socle A, d'un réservoir d'alimentation et au sommet, la lanterne B, contient un brûleur fournissant des intensités lumineuses de 300 à 650 bougies sous un seul manchon du système

Proj. n° 8
Coupe d'un
bec de
lampe à
alcool à
pression.

Proj. n° 9
Réverbère
à alcool
pour
l'éclairage
des villes.



Auer. De plus l'élégance est la même que celle qui se remarque dans les réverbères à gaz : Le procédé peut être recommandé aux municipalités soucieuses de posséder un éclairage, à la fois intense et économique. Citons comme un exemple encourageant celui donné par la Compagnie des Chemins de Fer de l'Ouest, qui vient d'éclairer à l'alcool la gare de Dol (Ille-et-Vilaine), gare de bifurcation, assez importante : elle se propose d'éclairer de la même façon d'autres stations de son réseau, où elle n'a ni gaz, ni électricité à sa disposition. Notons encore que c'est sur l'ordre de l'Empereur d'Allemagne que des lampes à alcool ont été disposées, pour l'éclairage, à l'extérieur du Palais de Postdam, que l'on a également éclairé à l'alcool la Promenade du Thiergarten, la gare de Stettin, à Berlin, le Port de Memel sur la Baltique, etc., etc. De plus, l'éclairage par l'alcool est désormais employé avec succès dans l'Enseignement par la projection lumineuse. Voici (Proj. N° 10) deux modèles de lampes à projections, brûlant l'alcool avec et sans pression. Celui muni d'une poire en caoutchouc destinée à produire la pression nécessaire, a été adopté par le Comité de la Société Nationale des Conférences Populaires.

Si laissant maintenant l'éclairage en grand, nous nous préoccupons de l'éclairage privé, nous pouvons dire que, pour les petites lampes de ménage dans les appartements, l'alcool carburé a le désagrément de donner parfois, pendant l'allumage, une flamme, chargée de matières carbonnées, ce que l'on appelle une flamme fuligineuse. Comme il n'est pas commode d'avoir un réservoir de pression, on voit qu'il nous faut avoir recours aux lampes sans pression : ce sont donc les lampes à mèche, analogues aux lampes à pétrole, qui conviennent comme appareils d'éclairage portatifs. Parmi les types principaux actuels de ces lampes, la lampe *Regina* utilise l'alcool dénaturé pur et les lampes de l'*Alkolumine* emploient l'alcool carburé.

Il nous faut enfin compléter ces quelques données sur l'éclairage à l'alcool, en le comparant, au point de vue économique, aux autres procédés, actuellement usités. Voici les résultats, qui ressortent des expériences effectuées par la Commission du Concours de l'Alcool, en 1901.

Le gaz, même quand on le paie 0 fr. 30 le mètre cube, comme à Paris, est moins cher que l'alcool ; quant à l'électricité, si elle est produite à bon compte, elle est aussi moins chère que l'alcool ; si le prix en est élevé, comme à Paris, pour une faible intensité lumineuse, l'avantage peut rester à l'alcool ; mais il faut bien dire que, même en supposant que le prix de l'alcool vienne à s'abaisser notablement, il est peu probable qu'il puisse lutter avec le gaz ou l'électricité, à cause de la commodité que présente l'emploi de ces derniers moyens d'éclairage. Mais il y a des usines, des gares, des villages, des maisons de campagne, des châteaux, des églises, des écoles, des bureaux, qui n'ont à leur disposition ni le gaz, ni l'électricité. Même dans les villes, bien desservies sous le rapport de l'éclairage, certaines personnes se refusent à employer le gaz dans leur chambre à coucher, par crainte d'asphyxie ou d'explosion, le proscrivent de leur salon ou de leur cabinet, pour éviter la détérioration ou le noircissement des peintures. En un mot, il y a un certain nombre de cas particuliers où l'on peut avoir à choisir entre un éclairage à l'alcool et un éclairage au pétrole ; quant à l'huile, qui constitue un agent lumineux, excellent pour la vue, il n'en est guère plus question : en tout cas, il est bon de savoir que la dépense d'huile, dans une lampe ordinaire de ménage, est environ cinq fois plus grande qu'avec l'alcool, pour une même intensité d'éclairage.

L'alcool carburé à 35 pour cent, brûlant sur mèche et le pétrole ordinaire, pour la même intensité lumineuse, représentent la même dépense. Mais, si l'on compare une lampe à pression, brûlant de l'alcool dénaturé en vapeur sur un manchon, la dépense est réduite de moitié pour l'alcool, si l'on emploie l'alcool pur et si l'on se sert d'alcool carburé, la réduction est encore plus considérable en faveur de l'alcool.

Si maintenant nous passons aux avantages et inconvénients

de l'alcool, nous pouvons dire que l'allumage de l'alcool est relativement lent dans les lampes à pression ; l'alcool est un liquide, plus inflammable que le pétrole : il y a donc certaines précautions à prendre, lorsqu'on manie ce liquide, au moment par exemple où l'on charge les lampes et il faut éviter de renverser celles-ci. Enfin, la lumière, produite par la vapeur de l'alcool, brûlant sur un manchon est un peu blafarde, elle donne mauvais teint aux personnes et change la couleur des objets : mais ce sont là des inconvénients de détails ; car l'allumage est déjà devenu instantané dans les lampes sans pression du système Auer, employant comme je vous l'ai dit l'alcool pur dénaturé, n'offrant aucun danger, et répandant une lumière magnifique. Au point de vue de la teinte particulière de la flamme, l'on peut d'ailleurs modifier la composition des oxydes, qui imprègnent le manchon à incandescence, ou bien il est encore facile de colorer en vert ou en rouge le verre protecteur, qui entoure la flamme et en tamise les radiations.

En face de ces légers inconvénients, la lampe à alcool possède l'immense avantage de ne pas répandre d'odeur et de ne jamais suinter ; on peut prendre une lampe à alcool, sans risquer de se salir, de se graisser les doigts : la propreté que comporte l'usage de l'alcool, peut suffire à le faire préférer au pétrole dans les ménages.

II. — Le chauffage par l'alcool

L'application de l'alcool au chauffage n'est pas absolument nouvelle ; car il y a bien longtemps que pour certains usages particuliers, sans doute restreints, mais qui n'en existent pas moins, on emploie dans les ménages les lampes à esprit de vin, qui ne sont autre chose que les appareils primitifs, les ancêtres des réchauds à alcool actuels, que l'on a pu voir figurer par exemple à l'Exposition de l'Alcool, à Paris, en 1901. La flamme de l'alcool est très chaude et c'est cette propriété, qui l'avait fait employer, même avant que le dégrèvement des alcools dénaturés n'eût été réalisé, même avant que l'esprit de bois fût devenu un produit industriel abondant ; malgré son prix alors élevé, en bien des circonstances, où les moyens habituels de chauffage étaient ennuyeux à utiliser, l'alcool était employé, à cause de sa commodité, de sa rapidité de mise en marche et de sa facilité d'extinction.

Les réchauds actuels sont de deux sortes ; ils rentrent dans les types généraux précédemment indiqués pour l'éclairage : ils en diffèrent en ce qu'ils ne brûlent que de l'alcool dénaturé pur et jamais d'alcool carburé. Nous distinguerons encore ici les réchauds à mèche, brûlant l'alcool liquide, sans pression auxiliaire et les réchauds brûlant l'alcool en vapeur, sous pression. C'est parmi les premiers que se rangent les lampes à esprit de vin communes, alimentées par des mèches en coton, plongeant dans un réservoir, où se trouve l'alcool. Leur type est trop connu, pour que nous ayons à y insister. Cependant nous signalerons les particularités de quelques nouveaux appareils, qui présentent, au point de vue de la sécurité, des perfectionnements intéressants. Le *Réchaud Pigeon* offre par exemple cette particularité de pouvoir être renversé sans dessus dessous, sans qu'il s'en écoule une goutte d'alcool : pour cela, le réservoir du réchaud, analogue à celui des lampes à essence Pigeon, est rempli d'un feutre particulier, qui s'imbibé d'alcool à la façon d'une éponge. D'autres variantes de ce dispositif se retrouvent dans les réchauds, qui contiennent une éponge d'amiante ou une pierre poreuse. Dans cette catégorie d'appareils offrant une sécurité presque parfaite, l'on peut encore ranger les appareils qui brûlent l'alcool dit *solidifié*, que l'on trouve dans l'*Emeraudine* (de la Société des Alcools Solidifiés), où l'alcool se trouve enfermé dans du coton-poudre ou dans les savons fortement imprégnés d'alcool, que livre la Compagnie Générale de l'alcool.



Quant aux réchauds ou poêles, qui brûlent l'alcool en vapeurs, ce sont des appareils semblables à ceux utilisés pour l'éclairage, sauf que l'on supprime le manchon Auer : de ce type sont les *Réchauds Pierre* ou les poêles, alimentés par les *becs « Préféré »* 1900, que construit la Société Continentale Nouvelle.

Les réchauds peuvent être surmontés d'une enveloppe métallique, récupératrice de chaleur, ils constituent alors des calorifères, que l'on peut employer à chauffer de petites pièces, des serres, des cabinets de toilette, etc., de ce genre sont les *Fourneaux Polo*, qui peuvent à volonté se transformer en calorifères ou en fourneaux de cuisine (Proj. N° 11), et qui ne consomment que 180 grammes d'alcool dénaturé à l'heure.

Si l'on compare, au point de vue de la dépense, les deux catégories de réchauds, on trouve que les réchauds à vaporisation d'alcool brûlent moins d'alcool dénaturé que les réchauds à mèche : ils sont donc plus économiques que ceux-ci. Si maintenant on compare les réchauds à alcool à ceux à pétrole l'on voit qu'ils fournissent un peu moins de chaleur que ces derniers, c'est dire que l'emploi des réchauds à alcool est un peu plus dispendieux ; mais, pour quelques centimes, nous n'avons ni odeur, ni flamme fuligineuse, ni suintement : ce sont là des avantages appréciables, assez considérables pour faire préférer le chauffage à l'alcool au chauffage au pétrole.

III. — La Force Motrice et l'Alcool

L'alcool, produit inflammable, facilement volatil, puisqu'il bout à 78°, à une température inférieure à celle de l'eau, jouit de propriétés explosives particulières, lorsqu'il est mélangé avec de l'air ; on a pu songer à utiliser ces propriétés, comme l'on utilise les propriétés analogues du gaz d'éclairage et de l'essence minérale dans des moteurs appropriés, pour produire de la force, en provoquant sur un piston un mouvement de va-et-vient, que l'on transforme, comme dans la machine à vapeur, en un mouvement tournant ou mouvement de rotation.

Il est certain que pour le développement des grandes forces qu'emploie aujourd'hui l'industrie moderne, il n'y a pas à espérer voir le moteur à alcool détrôner la machine à vapeur ; mais il n'en est pas de même, lorsqu'il s'agit de petites forces, là où l'on employait naguère le moteur à essence ou à pétrole. Cependant, en France, jusqu'à présent, le moteur à alcool n'a pas encore pris beaucoup de développements ; cela tient au prix relativement élevé de l'alcool. Mais, en Allemagne, grâce au bon marché de l'alcool dénaturé, la question de l'alcool moteur est déjà avancée : jusqu'en juin 1901, on pouvait évaluer, d'après le rapport de M. Sidersky, à 260, le nombre de moteurs fonctionnant à l'alcool dans ce pays : on y trouve aussi un certain nombre de locomobiles agricoles. On voit tout de suite l'avantage que présente l'emploi de locomobiles à alcool ; c'est que l'alcool, produit agricole, trouve son utilisation immédiate à la ferme où il peut fournir une partie de la force, dont on a besoin dans une exploitation un peu importante. Il serait donc vivement à désirer pour les progrès de l'alcool moteur, que le prix de l'alcool dénaturé soit abaissé et c'est de ce côté que doivent se porter les efforts du gouvernement français.

Dans les villes, où l'on a, à sa disposition, soit le gaz, soit l'air comprimé, soit l'électricité, il n'y a pas à envisager la

question de l'alcool moteur et il est peu probable que dans l'avenir, le moteur à alcool vienne supplanter ses redoutables rivaux ; mais il n'en est pas de même du côté du pétrole ; le moteur à alcool pourra très bien se substituer au moteur à pétrole, même en dépensant un peu plus, parce qu'il n'encrasse pas les tubes comme le pétrole et que surtout il ne dégage pas l'odeur insupportable que développent autour d'eux les moteurs à essence.

Beaucoup de moteurs, utilisant les propriétés explosives de l'alcool, ont pour auxiliaire un carburateur : c'est ainsi que les *Moteurs Capitaine* à alcool fonctionnent avec un *Carburateur Longuemare*. Ce carburateur est à niveau constant : l'alcool pulvérisé, s'y vaporise pour se mélanger à l'air et c'est le mélange d'air et de vapeur d'alcool, qui, faisant explosion, fait marcher le moteur. Les carburateurs Longuemare, dont voici le détail assez complexe (Proj. N° 12), peuvent d'ailleurs fonctionner avec l'alcool dénaturé pur ou l'alcool carburé. Permettez moi de vous en expliquer la légende très intéressante !

- A Corps du niveau constant.
- B Flotteur —
- C Couvercle —
- D Bouchon —
- E Piston à ressort.
- F Pointeau d'arrivée d'alcool.
- GG Leviers-Basculés.
- H Raccord conique filtreur.
- I Raccord conique conduite d'alcool.
- J Bouchon de Purge.
- K Chambre d'air.
- L Pointeau régulateur d'introduction d'alcool.
- MM' Chambres d'alcool.
- N Tube d'étranglement.
- O Disque perforé.
- PP Echancreures.
- Q Clef de carburation.
- R Chambre de gaz.
- Co Couvercle de carburateur.
- S Manette de carburation.
- T Pièce de fond du carburateur.
- U Réchauffeur à ailettes.
- V Chambre de réchauffeur.
- X Entrée d'air pur.
- Y Sortie du mélange explosif.
- Z Bouchon de fermeture de la chambre centrale M'.
- a Ouverture de chauffage pour la mise en marche et l'échappement du gaz du réchauffeur.
- b Presse-amiante.
- cc Evacuation des gaz d'allumage.
- dd Ailettes du réchauffeur.
- ee Rainures-chicanes du réchauffeur.
- f Bouton de manœuvre du pointeau.

Les *Moteurs Gnome*, munis d'un carburateur, fonctionnent aussi à l'alcool pur ou à l'alcool carburé ; l'explosion du mélange gazeux y est produit par un allumage électrique. Le Moteur Gnome peut servir à alimenter une locomobile (Proj. N° 13) munie d'un refroidisseur à eau. Tel est le type de locomobile que vous avez là sur l'écran.

Les moteurs à alcool sont susceptibles de se prêter aux

Proj. n° 12
Coupe et
détail du
carburateur
Longuemare.

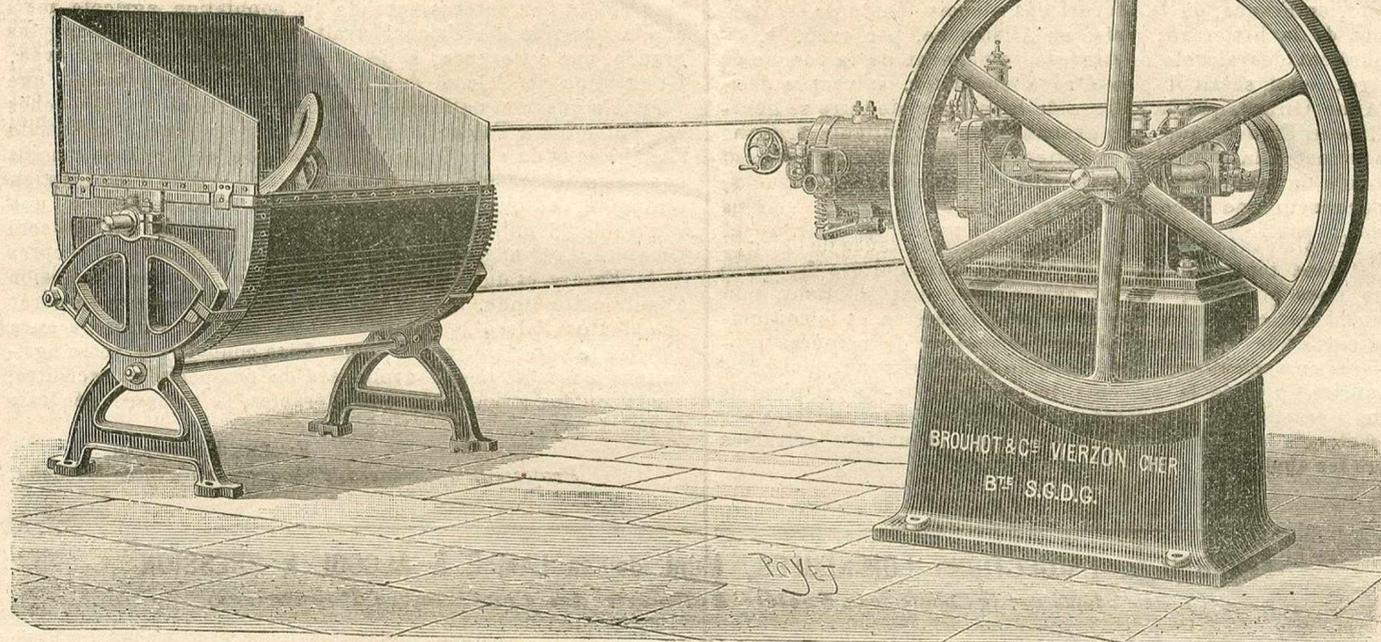
Proj. n° 13
Locomobile
à
alcool.

IV. — Conclusions

Peut-être certains d'entre vous, Messieurs, pourraient se demander pourquoi tout à coup l'on a ainsi cherché à trouver à l'alcool, connu depuis si longtemps, de nouveaux usages; pour quel motif on a voulu mettre subitement en lumière, au point de vue pratique, ses propriétés, qui le rendent capable de produire, en quelque sorte, à volonté, de l'énergie calori-

diverses applications des moteurs à pétrole. On peut les employer à mettre en mouvement des locomobiles, des batteuses, des pompes, des ascenseurs, des broyeurs, des hache-pailles, des grues et toutes sortes de machines de travail; on peut les utiliser pour l'élévation de l'eau, pour les épuisements d'eau, les travaux des mines et des carrières, les travaux d'ateliers (tissage ou autres). C'est ainsi que nous représentons un moteur Brouhot à alcool, actionnant un pétrin. (Proj. N° 14.)

Proj. n° 14
Moteur à alcool actionnant un pétrin.



Moteur à alcool actionnant un pétrin (Système Brouhot)

Il était tout naturel de songer à l'alcool pour les automobiles: de ce côté l'alcool a déjà rivalisé avec succès à l'essence. Le premier essai fut fait en 1898 par M. l'ingénieur Henriod sur une voiture à 4 places. (Proj. N° 15.) Le 11 avril 1898 de nouveaux essais furent faits sur une voiturette à 2 places, mue par un moteur de 3, 5 chevaux qui fit le trajet de Paris-Chantilly et retour, soit 138 kilomètres en 8 heures, en consommant, d'après les constatations officielles, 38 litres d'alcool. Depuis cette époque, l'automobilisme alcoolique, si l'on peut l'appeler ainsi, n'a fait que progresser et l'on peut espérer qu'il aura sa place marquée à côté de l'automobilisme à pétrole, ou à essence. Cependant les automobiles, qui, presque tous, emploient l'alcool carburé, présentent, jusqu'ici, une dépense assez forte; mais leur succès tient à ce qu'ils ne dégagent par cette odeur repoussante que laissent en traînée, derrière eux, les automobiles à pétrole.

Cette application de l'alcool aux automobiles a peut-être moins d'importance pour nous, parce que l'automobile est un article de luxe et qu'il n'y a jusqu'alors qu'un petit nombre de privilégiés, qui soient appelés à s'en servir; d'autre part la question de cette application particulière, a un caractère un peu spécial, qui fait qu'il est difficile pour nous d'entrer dans des détails, par trop techniques; aussi nous n'y insisterons pas davantage, malgré tout l'intérêt qu'il y aurait à s'étendre sur cette de la locomotion moderne.

fique, lumineuse ou mécanique. Faut-il voir dans l'appui officiel, donné aux concours, aux expositions, ayant trait aux applications de l'alcool, dans ces nombreuses récompenses décernées aux inventeurs et fabricants, qui ont étudié pratiquement les diverses questions qui se rattachent à l'utilisation de l'alcool dénaturé, faut-il, dis-je, y voir un caprice fortuit du Ministre de l'Agriculture ou peut-être, la manifestation d'une sorte de jalousie irréfléchie des résultats obtenus par l'alcool dans les pays voisins? De toutes parts, on a cherché à frapper l'esprit du public; on lui a fait connaître, par tous les moyens de publicité, dont on pouvait disposer, qu'il pouvait y avoir avantage pour lui à se servir d'appareils à alcool, soit pour le chauffage ou l'éclairage, soit pour la force motrice.

La réponse à toutes ces questions est facile: on a voulu simplement chercher à donner une extension considérable à la vente de l'alcool, en faveur de l'agriculture, aujourd'hui dans le marasme; c'est qu'une culture importante, celle de la betterave, introduite avec tant de prévoyance par Napoléon I^{er}, est, à l'heure actuelle, en détresse; elle se trouve liée au développement de l'industrie du sucre et de celle de l'alcool; or, aujourd'hui, la France, comme toute l'Europe, possède d'énormes réserves de sucre; malheureusement, ce sucre, malgré la consommation effrayante qu'on en fait, n'a qu'un emploi, qu'un débouché unique, celui de l'alimentation; sa consommation et par suite corrélativement sa production ne peuvent arriver à dépasser une certaine limite. Il faut donc trouver, pour maintenir la culture de la betterave, à son état de développement actuel, un débouché à l'usage de l'alcool: c'est justement ce débouché, que l'on tente de produire, en faisant servir la précieuse racine à la production d'un alcool, destiné à être dénaturé.

Proj. n° 15
Première voiture automobile ayant marché à l'alcool en France en 1898. Système de l'ingénieur Henriod.

Proj. n° 16
Locomobile à alcool.

Il importe d'ailleurs de remarquer qu'il y a intérêt à encourager la culture de la betterave, non seulement pour la production de la betterave elle-même; mais, c'est qu'au point de vue agricole, cette culture est éminemment favorable à celle du blé; la betterave est un engrais, naturel, peu coûteux, de cette céréale; comme l'a si justement fait remarquer M. Lindet « l'on voit le cultivateur assurer la récolte du blé, en semant celui-ci sur ces terres, qui, l'année précédente, ont porté des betteraves et en ont reçu l'engrais. Le prix de revient du blé en est diminué et nous paierions notre pain plus cher, si la betterave n'existait pas ». Ceci est surtout vrai, actuellement, en France, où la plupart des alcools dénaturés proviennent de la betterave; mais, en Allemagne, par exemple, 80 pour cent des alcools dénaturés proviennent de la pomme de terre; aussi serait-il peut-être à souhaiter, suivant le désir d'Aimé Girard, que la culture de la pomme de terre se généralise en France, que, par exemple, les agriculteurs français se livrent à la culture de la betterave dans les terres riches et à celle de la pomme de terre dans les sols pauvres, en vue de la production de l'alcool dénaturé.

En plaidant auprès de vous, Messieurs, la cause de l'alcool, c'est donc tout simplement la cause de l'agriculture française que nous plaidons; car, en agriculture, tout se tient, tout s'enchaîne; cette question de l'alcool intéresse et le consommateur et le distillateur et le fournisseur de matières premières ou agriculteur et même enfin le viticulteur: celui-ci ne souffrirait plus de la mévente de ses eaux-de-vie; il n'aurait plus à craindre la concurrence redoutable qui lui est faite par les alcools de l'industrie, si ceux-ci se trouvaient entraînés vers les applications de l'alcool dénaturé.

Voilà pourquoi, c'est le Ministère de l'Agriculture, qui, a organisé, sous le patronage effectif du Ministre lui-même, au Grand Palais des Champs-Élysées, en 1901, la première exposition des appareils, utilisant l'alcool dénaturé, puis une seconde, qui eut lieu avec non moins de succès en mai 1902. C'est aussi dans le but d'appeler votre attention sur les divers usages de l'alcool dénaturé que vous est faite, Messieurs, cette conférence sous les auspices de la *Société Nationale des Conférences Populaires*. Notre Société a pensé que, dans les circonstances actuelles, il ne s'agissait pas seulement, en généralisant l'emploi de l'alcool, de venir en aide à une partie, assurément fort intéressante de la population agricole, mais que la question de l'alcool avait une portée beaucoup plus grande, une envergure, si je puis dire, beaucoup plus élevée. La question de l'alcool est, en effet, à l'heure actuelle, une véritable question nationale: c'est qu'en créant des débouchés assez étendus à l'alcool dénaturé, en généralisant l'emploi de l'éclairage et du chauffage par l'alcool, on ne ferait rien moins que de se débarrasser du pétrole qui est un article d'importation étrangère, et qui fait sortir, tous les ans, de France, une somme de 38 millions de francs. En se rejetant sur l'alcool dénaturé, l'on augmenterait d'autant les ressources propres de la France et du pays tout entier. Aussi, comme conclusion à toute cette étude, laissez-moi avec vous, Messieurs, espérer que bientôt l'alcool, produit de notre culture nationale aura détrôné le pétrole étranger, pour faire connaître à notre agriculture menacée, une nouvelle ère de prospérité et accroître, par là, en des proportions considérables, la richesse générale de notre pays.

EUGÈNE HOFFMANN,
Professeur de sciences, Préparateur au lycée Michelet.

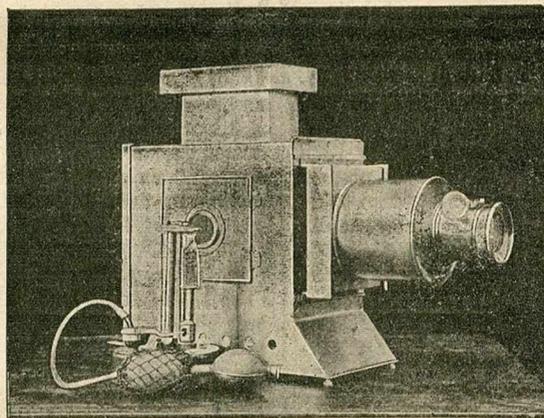
APPAREIL à PROJECTIONS LUMINEUSES, Muni de sa LAMPE à ALCOOL à PRESSION

(Modèle adopté par le Comité de la *Société Nationale des Conférences Populaires*).

Cet appareil est cédé au prix spécial de **40 francs** et comprend :

1° L'appareil proprement dit, construit en tôle russe inoxydable et très résistante avec cheminée dite à *double chicane*. L'avant de cet appareil est *démontable*, ce qui permet de réduire sensiblement le volume de la caisse contenant l'ensemble et le rend plus facilement transportable. De plus cette disposition permet de remplacer l'avant servant aux projections ordinaires, par des appareils d'attractions diverses, tels que : *Support à réflexion totale*, *Mégascope*, *Cuve à insectes*, *Microscope à projections*, etc., qui, grâce à l'éclairage plus intense dont on dispose donnent des projections beaucoup plus nettes, notamment pour le *microscope* projetant des insectes vivants ou en préparations, dont l'intérêt est si captivant et si instructif.

2° L'objectif de cet appareil est double



et achromatique avec moture à crémaille pour la mise au point.

3° Le condensateur a 102 millimètres de diamètre et est composé de lentilles double plan *convexe*.

De plus cette lanterne est accompagnée : d'un chassis double, *va et vient*, d'une lampe à incandescence par l'alcool avec un manchon, une poire d'insufflation, un tampon d'allumage et un flacon à alcool. Le tout est expédié dans une caisse portative, (bois noir) avec instruction. Il est rappelé à nos Membres et Correspondants que les expéditions sont faites **en gare, port dû** et que le mode de paiement consiste en un **mandat postal libellé** au nom de **M. E. GUÉRIN-CATELAIN**, Président-Fondateur de la *Société Nationale des Conférences Populaires*.

Le Secrétaire Général :
E. DEFRANCE.

NOTE A CONSULTER

Les Membres de la *Société Nationale des Conférences Populaires* qui désirent recevoir les vues destinées à l'illustration de la présente Conférence, devront s'adresser :

1° Directement au service des **Projections Lumineuses** du **Musée Pédagogique de l'Etat** 41, rue Gay-Lussac, Paris, s'ils appartiennent au **PERSONNEL DE L'ENSEIGNEMENT**;

2° Spécialement en ce qui concerne **MM. LES OFFICIERS CONFÉRENCIERS**, ils devront adresser leurs demandes de vues, au **MINISTÈRE DE LA GUERRE** (*Cabinet, Section de l'Enregistrement*) d'où satisfaction leur sera donnée.

Un Exemple de chaque Conférence est adressé gratuitement à tout Sociétaire ou Correspondant de la *Société Nationale des Conférences Populaires*.