

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 46 (1920)
Heft: 20

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 26.01.2026

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

VARIÉTÉS

**L'utilisation rationnelle des combustibles
discutée par la Société des ingénieurs civils
de France.**

La Société des ingénieurs civils de France a consacré plusieurs de ses séances de cet été à la discussion de l'utilisation rationnelle des combustibles. Introduit par un exposé de M. G. Charpy, membre de l'Institut, le sujet a fait l'objet de très nombreuses communications, publiées aux procès-verbaux¹ de la Société et magistralement résumées, en ces termes, par M. G. Charpy :

Parmi ces communications, je rappellerai d'abord celles qui envisagent les nouvelles études qu'il conviendrait d'entreprendre pour étendre le champ de nos connaissances et amener les progrès dans l'avenir ; ce sont celles de MM. Le Chatelier et Damour, auxquelles on pourrait joindre la dernière partie de la communication de M. Lebrasseur, dont l'exposé s'est trouvé malheureusement écourté, et dont il ne pourra, par suite, être fait état qu'après sa publication.

M. Le Chatelier considère que l'étude scientifique des améliorations possibles du chauffage est la voie la plus sûre et la plus rapide que nous puissions suivre pour réaliser les économies indispensables. Fidèle à ses doctrines bien connues sur l'application de la méthode scientifique aux phénomènes² industriels, il recommande l'étude des facteurs élémentaires du chauffage, étude dont les résultats seront transportables à n'importe quelle mine, dans n'importe quelle usine, dans n'importe quel pays.

M. Damour se place à un point de vue qui semble directement opposé en préconisant³ l'étude directe et simultanée de tous les cas particuliers du chauffage, considérés isolément, ou groupés tout au plus par industries similaires.

Nul ne contestera l'intérêt d'études toujours plus poussées, toujours plus précises, et il ne paraît pas nécessaire, pour les justifier, d'apprécier l'état actuel de nos connaissances avec trop de pessimisme. M. Le Chatelier a fait, sur les données actuellement acquises et les applications qui en ont été faites, des réserves qui ne sont peut-être qu'une forme de sa modestie, car il a exercé personnellement une influence incontestable sur les progrès réalisés depuis un certain nombre d'années, progrès très réels, disons-le hautement, et qui pourraient facilement se développer. Il y a seulement vingt ans, on n'effectuait dans les industries chimiques et métallurgiques aucune mesure de température et on travaillait avec des écarts atteignant 150° à 200° dans bien des cas ; à l'heure actuelle, on arrive à travailler à quelques degrés près, grâce à l'emploi des pyromètres et en particulier du pyromètre Le Chatelier, et cette augmentation de précision est des plus avantageuses, tant au point de vue de la consommation de combustible qu'à un certain nombre d'autres. Dans certaines installations, en surveillant méthodiquement la combustion par des mesures de température et de pression, des analyses de gaz, de fumées, de combustibles, de

cendres, etc., on arrive à des rendements fort honorables ; et, si l'on obtenait que tous les cas existants fussent amenés au degré de perfection qui est déjà réalisé en quelques points isolés, on atteindrait un résultat considérable et on atténuerait dans une large mesure les difficultés actuelles. Il faut remarquer, d'ailleurs, que si l'on doit renoncer par avance à appliquer les données théoriques connues, par suite des difficultés que créent l'indifférence ou le manque d'énergie des exécutants, il est bien inutile de chercher à faire de nouvelles recherches, dont les résultats seraient au moins aussi difficiles à utiliser que ceux qui sont connus actuellement. J'émettrai donc l'idée que l'application des données encore incomplètes, mais déjà intéressantes cependant que nous connaissons, est le meilleur moyen d'encourager les chercheurs à en obtenir de nouvelles.

Les autres communications se réfèrent à des vues moins étendues et considèrent surtout différents cas concrets généralement assez bien connus qualitativement et pour lesquels on a seulement besoin de quelques précisions numériques complémentaires. Dans cet ordre d'idées, M. de Loisy a magistralement traité l'utilisation de la chaleur dans les grandes aciéries modernes et M. Gouvy a donné d'importantes indications sur les plus récents progrès réalisés en métallurgie.

M. Lély nous a également communiqué un travail fort important établi dès 1911 et dont les progrès récents de la métallurgie ont pleinement justifié les vues.

Les installations de grandes usines logiquement ordonnées présentent, en ce moment, un intérêt spécial pour la France, en raison de la reconstruction des usines dévastées. Les Sociétés puissantes qui ont à faire ces reconstructions s'entourent d'ailleurs de tous les éléments d'appréciations nécessaires à l'établissement de projets conformes aux données les plus récentes et les mieux établies, et c'est surtout à titre de documentation qu'il a été intéressant d'examiner ici ces questions.

Mais pour les industries moyennes il n'en est pas de même ; l'attention n'est peut-être pas suffisamment attirée sur l'importance des résultats qui pourraient être obtenus par une direction bien entendue du travail, et, à ce point de vue, la Société des Ingénieurs civils peut faire œuvre utile en soulignant énergiquement l'intérêt et l'importance de la communication de M. Portevin, et en attirant ainsi sur ses vues, dont l'exactitude n'est pas contestable, l'attention des organismes administratifs aussi bien que celle du public intéressé. Il est pénible de voir, comme le signale M. Portevin, que l'on reconstitue des installations absolument défectueuses sans leur faire subir d'améliorations notables et que l'on ne profite pas des conditions tout à fait spéciales où l'on se trouve pour établir les organismes centraux dont tout le monde reconnaît l'intérêt, mais qu'on hésite, à juste titre, à édifier à côté d'installations existantes et construites qu'il faudrait détruire.

On aurait là, en particulier, l'occasion de faire une expérience¹ des plus intéressantes au sujet de la distribution du gaz, et de voir dans quelle mesure l'adoption des conceptions les plus modernes pour la distillation de la houille permettrait d'abaisser le prix du gaz, ce qui constituerait la véritable solution du problème du chauffage domestique.

Le chauffage domestique correspond incontestablement à l'utilisation du combustible qui donne, et de beaucoup, le

¹ Procès-verbaux des séances du 28 mai, 11 et 25 juin et 9 juillet 1920.

² Par exemple, pour le phénomène de la combustion, les facteurs élémentaires sont : composition granulométrique du charbon ; composition chimique du charbon et pouvoir cokéfiant ; proportion et fusibilité des cendres ; pression et débit de l'air traversant la masse de combustible ; pouvoir calorifique du charbon et température de la flamme, etc. — *Réd.*

³ M. Damour propose une double spécification : 1° d'après la valeur d'usage des combustibles, 2° d'après les objectifs très variables des divers usages industriels, exactement définis ; c'est l'appropriation des fours à chaque industrie. Il n'y a donc pas un seul problème du chauffage mais un très grand nombre, peut-être vingt-cinq, probablement plus, qui sont tous d'importance. — *Réd.*

¹ Ce serait le salut pour l'industrie gazière, dit M. Portevin, que de substituer le combustible gazeux au combustible solide. Certains, comme M. Métivier, poussant cette thèse à l'extrême, préconisent carrément la cokéfaction de toute la houille consommée en France et la gazéification de tout le coke ainsi produit. — *Réd.*

plus mauvais rendement. On l'évalue pour beaucoup d'appareils usuels à pas beaucoup plus de 5 à 10 %. Il est absolument certain que les appareils à gaz permettent d'obtenir des rendements très supérieurs et qu'un chiffre de 30 % au moins peut être admis dans la pratique; il serait d'ailleurs susceptible d'être amélioré notablement par le perfectionnement de la construction et du réglage des appareils. On aurait, en outre, des avantages qu'on ne chiffre pas d'ordinaire mais qui n'en sont pas moins d'une importance capitale relativement à la suppression des transports et des manutentions d'une part, à la disparition, d'autre part, des suies, fumées, poussières et de tous les inconvénients qu'elles présentent pour la santé des hommes, des animaux et des végétaux. Mais il faudrait que le prix du gaz pût être notablement abaissé, car il paraît indiscutable que dans l'état actuel des choses les Sociétés gazières se trouvent aux prises avec de réelles difficultés. Les questions relatives à la fabrication du gaz ont été traitées ici par M. Grebel; je n'y reviendrai pas et me bornerai à signaler, en passant, que les améliorations non techniques au régime actuel paraissent se résumer à la suppression des clauses imposant une composition déterminée pour le pouvoir éclairant, et à l'admission du principe de la vente d'après le pouvoir calorifique. De longues discussions ont eu lieu sur ce sujet en Angleterre, ainsi que sur la comparaison des distributions d'énergie par l'électricité ou par le gaz. Un rapport important de Sir Dugald Clerk conclut que le gaz est plus économique que l'électricité, non seulement pour le chauffage mais aussi pour la force motrice et l'éclairage¹. Ces conclusions sont vivement contestées par les électriciens qui, à la suite de M. Ferranti, voient dans l'extension et la réunion des réseaux électriques le mode d'utilisation de l'énergie le plus avantageux. MM. Sosnowski et Darrieus ont envoyé, à ce propos, à la Société des Ingénieurs Civils, d'intéressants renseignements sur les résultats obtenus en Amérique par l'interconnexion des réseaux électriques. Finalement, il semble que l'opinion moyenne à laquelle se rallieront les suffrages est celle qui est exprimée par M. René Masse qui préconise de grandes cokeries gazières, placées soit auprès des mines, soit auprès des centres métallurgiques, et distribuant le gaz pour le chauffage, et de grandes centrales électriques utilisant le coke et les combustibles pauvres et distribuant l'électricité pour la force motrice.

Ne quittons pas la question de la distillation sans parler d'un sujet qui est, peut-on dire, à la mode: la distillation à basse température.

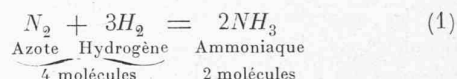
Dans l'importante communication, à laquelle nous avons déjà plusieurs fois fait allusion, M. Grebel conteste l'utilité de la distillation à basse température², tandis que M. Guiselin y voit, étant donnée la nature de certains sous-produits, une industrie d'une importance capitale dans l'avenir, permettant en particulier d'assurer à la France son indépendance en matière de succédanés du pétrole. La question n'est pas encore élucidée, mais elle le sera probablement bientôt, car d'importantes recherches sont entreprises, à ce

sujet, de divers côtés. A l'appui de l'opinion de M. Guiselin, on peut citer la décision prise par le Fuel Research Board de consacrer une véritable usine pourvue de tous les perfectionnements et moyens de travail possibles à l'étude de la distillation à basse température. Le rapport pour 1918 et 1919 dit à ce sujet: « Sans négliger l'action des cokeries métallurgiques et des usines à gaz, il y a autre chose à faire et notamment à préciser l'intérêt de la distillation à basse température, en vue d'obtenir du combustible liquide pour la marine et un combustible solide sans fumée pour les usages domestiques » (Sir George Beilby).

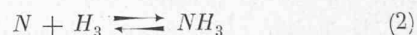
En France, les usines de Montrambert poursuivent des études analogues dans un but assez différent, dont est venu vous entretenir M. Blache; à vrai dire, l'application de la distillation à basse température aux combustibles très cendreuse ne paraît pas à l'abri de toute critique. La chaleur absorbée par la distillation est sensiblement la même quelle que soit la teneur en cendres. Le rendement diminue donc très vite à mesure que la teneur en cendres augmente et il serait nécessaire de vérifier que les grilles mécaniques, qui peuvent brûler des charbons très pauvres, ne donnent pas des résultats plus avantageux. (A suivre).

La fabrication synthétique de l'ammoniaque et les hyperpressions.

La préparation synthétique de l'ammoniaque est exprimée par l'équation



Pour interpréter l'action de la température et de la pression sur cette synthèse il ne faut pas perdre de vue que cette équation n'implique pas que la réaction se poursuive jusqu'à disparition des deux composants, azote et hydrogène, de façon qu'il n'y ait plus que de l'ammoniaque dans le récipient. Quoi qu'on fasse il restera toujours une certaine proportion d'hydrogène et d'azote non combinés qui *feront équilibre* à l'ammoniaque formée, ce qu'on traduit en substituant au signe = une double flèche et l'équation (1) s'écrit alors:



Cet équilibre, autrement dit le rapport entre la masse de NH_3 formée et la masse de ses constituants non combinés, étant une fonction de la température et de la pression il sera possible de le déplacer dans le sens de l'une ou l'autre des flèches et, par suite, de faire varier le rendement en ammoniaque en agissant judicieusement sur ces deux variables indépendantes (température et pression). Or, le sens de ce déplacement est régi par la loi de Le Chatelier énoncée en ces termes par M. Urbain: « La réaction spontanée d'un système contrarie l'action extérieure qui tend à modifier l'équilibre ».

Supposons réalisé un état d'équilibre entre nos trois corps, azote, hydrogène et ammoniaque, à température et sous pression données, conformément au schéma (2), puis, exerçons sur ce système une « action extérieure » qui consistera en une augmentation de pression: en vertu de la loi de Le Chatelier, le système réagira spontanément par un déplacement de l'équilibre dans le sens qui correspond à une diminution de la pression, ou, ce qui revient au même, à une diminution du nombre des molécules, c'est-à-dire à la formation d'une nouvelle quantité d'ammoniaque puisque, d'après l'équation (1) la disparition de 1 molécule d'azote

¹ Sir Robert Hadfield, dans sa « Presidential Address delivered to the Society of British Gas Industries » (avril 1918), évalue comme suit le nombre des unités de quantité de chaleur utilisable qu'on peut obtenir pour le prix d'une livre sterling, au moyen du charbon, du gaz et de l'électricité.

Charbon	8000000	B. T. U.
Gaz	3200000	"
Electricité	750000	"

² En vue, principalement, de la production d'hydro-carbures semblables à ceux du pétrole, d'huiles lubrifiantes et d'un coke, baptisé *coalite*, renfermant encore de 8 à 9 % de matières volatiles, mais au détriment de la production d'ammoniaque et de gaz. — *Réd.*

et de 3 molécules d'hydrogène est compensée par la naissance de 2 molécules seulement d'ammoniaque. Un nouvel état d'équilibre s'établira alors, comportant un meilleur rendement en ammoniaque. En fait, à condition d'opérer au-dessus de 500°, ce rendement croît proportionnellement à la pression. Par exemple, alors qu'il n'est que de 13 % à la température de 536° et sous 200 atmosphères, il est de 40 % à la même température mais sous 1000 atmosphères. Deux cents atmosphères, c'est la pression atteinte par la *Badische Anilin-und Soda-Fabrik* au prix d'efforts inouïs. Qui oserait réaliser un appareil industriel fonctionnant à 1000 atmosphères ? M. G. Claude entreprit tranquillement de domestiquer cette « hyperpression » et son merveilleux génie s'est rendu maître de difficultés en apparence insurmontables.

Dans le numéro de juillet 1920 de *Chimie et Industrie*, M. G. Claude narre, dans ce style alerte et lucide dont il a le secret, la genèse de son invention et envisage les énormes progrès qu'elle est susceptible de réaliser.

L'alcool « moteur ».

L'alcool n'est guère utilisé seul comme carburant, mais à l'état de mélange avec des hydrocarbures ; malheureusement il n'est pas miscible, en toutes proportions, avec les pétroles et les essences et si on n'y prend garde on court le risque de voir le mélange se séparer en deux couches superposées, d'où une carburation défectueuse. La solubilité de l'alcool dans les essences et pétroles croît : 1° avec le titre de l'alcool, 2° avec la température, 3° par l'addition au mélange de benzol ou d'éther. MM. Baume, Erekman, Nicolardot et Vigneron exposent, dans le N° de juin de *Chimie et industrie*, à l'aide de nombreux tableaux et graphiques, les résultats de leur remarquable étude de l'influence de ces facteurs.

Il est à propos de citer ici cette judicieuse observation de M. Grebel : « Au point de vue de l'économie générale, on sait que l'énergie calorifique représentée par l'alcool provient de l'énergie solaire actuelle qui s'accumule dans des plantes ; ce qui est parfait. Malheureusement, pour l'en extraire, il faut mettre en jeu de l'énergie solaire ancienne emmagasinée dans la houille et dont nous devons être si avares. On comptait autrefois 1 kg. de charbon pour la force motrice, la distillation et la rectification par litre d'alcool à 90°. Il fallait donc détruire 7500 calories-houille pour recueillir 5000 calories-alcool dont le potentiel thermique, la tension de vapeur, le point éclair, etc, ne sont pas très avantageux ».

Loi tchécoslovaque sur la production de l'énergie électrique.

La République tchécoslovaque a été dotée récemment d'une loi dont le but est de stimuler, de systématiser, et de socialiser, par surcroît, la production et la distribution d'énergie électrique. A cet effet un crédit de 75 millions de couronnes est ouvert au Gouvernement qui l'emploiera à des participations dans des entreprises électriques visant l'intérêt général du pays et dont le capital social serait souscrit pour le 60 % au moins par l'Etat, les provinces, les communes ou d'autres établissements de droit public investis de pouvoirs prépondérants sur la gestion de ces entreprises.

Les organismes, sorte de coopératives, ainsi constitués pourront requérir à leur profit la déclaration d'« utilité

publique » qui leur tiendra lieu d'acte de concession et à laquelle sont attachés de précieux privilèges, 1° d'ordre financier : exonération de certains impôts, facilités pour l'émission d'emprunts, 2° d'ordre administratif : droit d'utiliser gratuitement certaines parties du domaine de l'Etat ; droit d'utiliser gratuitement, pour le passage des lignes de distribution, le domaine routier, ferroviaire et fluvial, tant privé que public ; droit d'acquisition d'autres terrains, contre indemnité ; enfin droit d'expropriation et de constitution de servitudes.

Sous le titre « Sauvegarde de l'intérêt public » la loi confère à l'Etat le pouvoir de conformer à sa conception de l'intérêt public les entreprises qu'il estimerait en avoir besoin. Quant aux propriétaires récalcitrants, ils courraient le risque de devoir payer les frais de cette adaptation faite d'office ou même d'être expropriés purement et simplement, mais non sans être indemnisés toutefois.

Il est presque inutile d'ajouter que cette loi dont on trouvera le texte dans le numéro du 12 septembre de *Elektrotechnik u. Maschinenbau* institue un Conseil, composé de représentants de toutes sortes d'intéressés qui assistera le Gouvernement de ses avis éclairés.

L'Enseignement post-scolaire à l'Ecole Centrale de Paris.

L'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures a organisé un enseignement post-scolaire dont se sont chargés les savants les plus éminents. Nous avons eu sous les yeux le résumé de deux de ces cours, l'un, publié par *Chimie et industrie*, de l'illustre chimiste G. Urbain qui a réalisé ce tour de force d'exposer, en quelques pages, dans une forme savoureuse, exempte du fatras métaphysico-mathématique habituel aux adeptes du culte de l'Energétique et aux mathématiciens de profession, la « thermodynamique et ses applications à l'industrie chimique ». L'autre cours, publié par le *Génie Civil*, comporte une série de leçons faites par M. Léon Guillet, un spécialiste très compétent, sur « Les progrès récents des méthodes de contrôle des produits métallurgiques ».

Les Associations amicales des anciens élèves de nos établissements d'instruction technique supérieure seraient bien inspirées, croyons-nous, d'imiter l'exemple de l'Ecole Centrale.

H. D.

A la mémoire de John Vittoz.

Agrinion, le 25 août 1920.

A la Rédaction

du Bulletin Technique de la Suisse romande,

Lausanne.

C'est sous le coup d'une profonde émotion que je vous adresse ces lignes hâtives, à la mémoire de notre cher camarade *John Vittoz* qui fut mon collaborateur de quelques semaines et qui vient de nous être enlevé le 20 de ce mois, à Kremasta sur le fleuve Achéloüs, en Roumélie. Je l'avais quitté le 5 août en bonne santé, de bonne humeur et plein de zèle pour son travail qui l'intéressait. Hier, je suis revenu à Agrinion, rappelé télégraphiquement par la triste nouvelle et c'est après avoir entendu le navrant récit que vient de me faire M. Paul Thibaud qui fut son compagnon jusqu'à ses derniers moments, que je me sens pressé d'adresser au *Bulletin* ces quelques notes pour tous ceux qui furent ses amis. Demain je vais me mettre en route avec M. Thibaud