

Quant aux équations d'état aux températures élevées et aux viscosités, il nous faudra d'abord effectuer des mesures de comparaison avec des gaz connus, avant d'entamer des déterminations sur d'autres gaz.

A l'heure actuelle, les équations d'état de l'azote, du mélange stoechiométrique azote-hydrogène, et du méthane ont été déterminées : ces valeurs, dont certaines n'ont jamais été publiées, permettront déjà d'établir des nouvelles tables de grandeurs thermodynamiques à des pressions nettement supérieures de celles des tables existantes.

\*

2. — A côté de ces travaux portant sur la détermination de grandeurs thermodynamiques et de propriétés de transports, nous effectuons des recherches sur l'inhibition de l'explosivité de l'acétylène pur ou en mélange avec d'autres gaz. Ces recherches d'un caractère plus particulier sont subsidiées conjointement par la Société Belge de l'Azote et par l'I. R. S. I. A. : leur but est de définir les conditions de pression et de température sous lesquelles l'acétylène peut être manipulé sans danger. Les résultats de ces recherches, tant théoriques qu'expérimentales, sont réservés dans leur intégralité à la Société industrielle qui les subsidie et qui seule peut, avec l'accord de l'I. R. S. I. A., en permettre la diffusion. Une telle éventualité est encore prématurée, ce qui nous interdit de fournir tout renseignement précis sur ce travail. Nous signalerons cependant que la détermination des températures d'explosivité de l'acétylène en fonction de la pression a fourni des renseignements nouveaux sur le comportement de l'acétylène gazeux et liquide, soumis à divers moyens d'initiation de sa combustion.

\*\*

3. — Depuis la création de l'Institut, nous avons réalisé avec le précieux concours de certains Professeurs de nos Universités, des travaux complémentaires sur des sujets complétant nos propres études.

Nous citerons les recherches suivantes dont seule la dernière est encore en cours actuellement :

- a) Equilibres liquides-solides, jusqu'à des pressions de 6.000 kg/cm<sup>2</sup> (Professeur J. Timmermans, N. Trappeniers et M. Kasanine).
- b) Etat d'avancement de réactions chimiques par spectrographie infra-rouge (Professeur L. D'Or, Université de Liège).
- c) Phénomènes de transport dans les gaz (Professeur I. Prigogine et F. Waelbroeck, Université de Bruxelles).

d) Action des hautes pressions sur les anti-virus (Professeur P. Bordet, Institut Pasteur du Brabant).

e) Propriétés thermodynamiques des gaz aux faibles pressions et basses températures (Professeur A. Van Itterbeek et G. Forrez, Université de Louvain).

Grâce à cette coopération, nous avons pu accroître sensiblement notre potentiel de recherches, tout en participant à la réalisation de travaux sous pressions élevées dans les laboratoires universitaires. Nous pensons qu'une telle collaboration dans un domaine aussi particulier ne peut donner que d'excellents résultats et nous souhaitons que la possibilité de réaliser de nouvelles études en commun avec d'autres spécialistes, nous soit encore fournie dans l'avenir.

## B) Recherches intéressant indirectement l'industrie chimique.

Dans l'introduction, nous signalions l'existence de travaux plus particulièrement rattachés à la mécanique et la métallurgie : nous citerons les travaux sur l'amélioration des manomètres et des balances manométriques, sur la résistance à la pression des tubes à parois moyennes et épaisses, sur l'attaque des aciers par l'hydrogène sous hautes pressions et températures.

Comme l'industrie chimique sera, en fait, le premier bénéficiaire des résultats de ces derniers travaux, nous en fournirons quelques détails quoique l'ensemble des résultats ne soit pas encore accessible.

Cette recherche, subsidiée conjointement par l'I. R. S. I. A. d'une part, par les Acieries Jadot, les Usines Emile Henricot, les Usines à Tubes de la Meuse et le Comité pour l'Etude du Fluage des Métaux aux Températures élevées d'autre part, portent sur l'examen d'une vingtaine d'aciers belges. Cet examen comporte la mise sous pression d'hydrogène de tubes à parois minces et d'éprouvettes cylindriques à parois épaisses, jusqu'à 1.000 kg/cm<sup>2</sup> et 700° C pendant des durées s'étendant suivant les cas de 1.000 heures à près de 20.000 heures.

Cette recherche, réalisée avec la collaboration des ingénieurs des Sociétés industrielles, a déjà fourni des résultats concrets, en ce sens que des aciers à haute résistance à l'hydrogène ont pu être définis avec certitude. Le but de ces travaux, après l'étude de l'influence de l'hydrogène, sera d'examiner l'action des gaz agissant différemment que par corrosion fissurante, gaz qui seront choisis suivant les besoins les plus urgents de l'industrie chimique.

### III. - CONCLUSIONS

Les divers travaux effectués dans les différentes sections de thermodynamique expérimentale de l'Institut Belge des Hautes Pressions sous pressions élevées présentent surtout de l'intérêt pour les applications qu'il est possible d'en faire soit directement, soit par calcul, dans l'industrie chimique.

La section des équations d'état aux moyennes et hautes températures et des chaleurs spécifiques sont arrivées à mettre au point et à utiliser de façon régulière des méthodes nouvelles et précises pour la détermination de grandeurs thermodynamiques inaccessibles par d'autres voies.

Les recherches sur l'explosivité de l'acétylène et de son inhibition possible par d'autres gaz, présentent outre leur intérêt pratique, un caractère fondamental puisque les connaissances de l'explosivité de ce gaz en fonction de la température et de la pression peuvent conduire à des modifications profondes de son emploi dans les réactions de synthèse.

Si l'on ajoute à ces travaux, les résultats déjà acquis grâce à des recherches complémentaires réalisées dans certains laboratoires des Universités de Bruxelles, de Liège et de Louvain, ainsi que les données fournies par les recherches dans le domaine de la mécanique et de la métallurgie, on obtient un tableau assez complet des activités de l'Institut Belge des Hautes Pressions, activités dont l'intérêt

*The utilization of high pressures for resolving problems set to the chemical industry has formed since many years the object of research of the « Institut Belge des Hautes Pressions ».*

*This research work aims principally at determining the compressibilities, specific heats and viscosities of pure or mixed gases, ranging from the ordinary conditions up to 3.000 atmospheres and temperatures of several hundreds degrees. To complement this work in the field of thermodynamics, studies are made on the explosivity of acetylene and about more fundamental aspects of the action of high pressures.*

*On the other hand the I. B. H. P. executes operations on behalf of the mechanical and metallurgical industries, some of which interest the chemical industry, for instance those relating with the resistance of steel under the action of hydrogen at high pressure and high temperature.*

*Owing to its high specialization this research institute is able to undertake studies more especially with a view to the industrial applications.*

est loin d'être négligeable pour l'industrie chimique.

Mais ce n'est pas uniquement ces données concrètes qu'il convient d'envisager mais aussi, et peut-être surtout, le fait que des chercheurs belges soient spécialisés dans une branche aussi particulière et aient à leur disposition un laboratoire remarquablement outillé.

Ceci peut permettre d'envisager de nouveaux développements de recherches sous des pressions supérieures à la pression atmosphérique dans des régions plus proches des applications industrielles immédiates, en particulier dans celle des réactions chimiques.

Si de telles possibilités nous sont données c'est, en ordre principal, grâce aux apports de l'I. R. S. I. A. et aux vues généreuses de son directeur M. Louis Henry, que nous sommes heureux de pouvoir remercier des plus chaleureusement.

### BIBLIOGRAPHIE

- (1) AMAGAT E. H. : Annales Chim., 29, 68 (1893).
- (2) BURNETT E. S. : J. Appl. Mech., Trans. A. S. M. E., 58 A, 136 (1936).
- (3) SCHNEIDER W. G. : Can. J. Res., 27 B, 339 (1949).
- (4) WHALEY E. et SCHNEIDER W. G. : Trans. A. S. M. E., 1001 (Aug. 1954).
- (5) ROSS J. F. et BROWN G. M. : Ind. Eng. Chem., 49, 2026 (1957).

*Die Anwendung hoher Drucke zur Lösung von durch die chemische Industrie gestellten Problemen ist seit langen Jahren Gegenstand der Forschungen des « Institut Belge des Hautes Pressions ».*

*Die Untersuchungen befassen sich hauptsächlich mit der Bestimmung der Verdichtbarkeit, der spezifischen Wärmen und der Viskosität von reinen oder gemischten Gasen unter gewöhnlichen Bedingungen bis zu 3.000 Atü und einigen Hunderten Graden. Anschliessend an diese Arbeiten auf dem Gebiete der experimentellen Thermodynamik werden Untersuchungen ausgeführt zur Explosivität des Azetylens und zur Grundlagenforschung der Auswirkung hoher Drucke.*

*Ausserdem führt das I. B. H. P. Arbeiten aus zum Nutzen der mechanischen und metallurgischen Industrien. Verschiedene dieser Gebiete interessieren die chemische Industrie, z.B. die Untersuchungen über den Widerstand von Stahlsorten gegen die Einwirkung von Wasserstoff bei hohem Druck und erhöhter Temperatur.*

*Die weitgehende Spezialisierung dieses Forschungsinstituts ermöglicht es, Arbeiten anzufassen, welche in stärkerem Masse auf industrielle Anwendungen ausgerichtet sind.*