

H. STAUDINGER

Professeur de chimie à l'École Polytechnique, Zurich.

La technique moderne et la guerre.

Au début de l'année 1918, alors que les dernières découvertes de la science et de la technique avaient perfectionné à l'extrême les engins de guerre et étendu au delà de toute prévision les possibilités de destruction, le Comité International de la Croix-Rouge lançait aux belligérants un appel où se trouvait le passage suivant :

«...Bien loin d'atténuer les maux qu'entraîne la guerre, on peut dire que les progrès de la science dans l'aéronautique, la balistique ou la chimie, n'ont fait qu'en aggraver les souffrances et surtout les étendre à toute la population en sorte que la guerre ne sera bientôt plus qu'une œuvre de destruction générale et sans merci.

« Nous voudrions aujourd'hui élever la voix contre une innovation barbare que la science tend à perfectionner, c'est-à-dire à rendre toujours plus homicide et d'une cruauté plus raffinée. Il s'agit de l'emploi des gaz asphyxiants et vénéneux dont, paraît-il, l'usage va aller en augmentant dans des proportions qu'on ne soupçonnait pas jusqu'ici. »¹...

Cet appel adjurait l'humanité de ne pas faire usage au cours de la lutte des moyens de destruction effroyables inventés en dernier lieu, mais de placer les lois de l'humanité et le souci du genre humain au-dessus de l'égoïsme national.

Cet appel ne trouva alors aucun écho, et aujourd'hui après le passé terrible et devant l'avenir si sombre, il aura sans doute été oublié par la plupart de ceux qui l'auront lu.

Néanmoins, dans la période critique que nous traversons, au moment où se discute l'avenir de l'humanité, il est plus important que jamais de faire ressortir le sens profond et la portée de l'appel du Comité.

Ces dernières 50 années ont apporté au monde des révolu-

¹ Voy. *Bulletin international*, T. XLIX, 1918, p. 185.

La technique moderne et la guerre.

tions fondamentales dans le domaine de la technique et des sciences. Les hommes se voient en conséquence aux prises avec un grand problème, celui d'adapter le monde rapidement à ce nouvel état de choses ; ils ne doivent pas se laisser influencer par les opinions et les idées des temps anciens, s'ils désirent empêcher une succession de cataclysmes mondiaux.

Dans l'ancien temps, la technique et l'industrie étaient moins avancées et leur influence sur le développement social de l'humanité était relativement nulle. L'individu ne pouvait vivre que par son travail.

Les luttes des peuples étaient alors justifiées, car elles formaient le seul moyen d'étendre le champ de vie et d'activité.

Aujourd'hui ce n'est plus le cas. Depuis 20 à 30 ans, nous nous trouvons au commencement d'une ère nouvelle où l'homme ne dépend plus simplement de sa force physique et du travail de ses mains, mais où il dispose de puissances qui dépassent de beaucoup les siennes. Il lui est actuellement possible de faire rendre au sol plus du double de produits qu'auparavant, et même davantage.

La science et la technique ont ouvert et aplani les voies pour l'utilisation des forces immenses accumulées dans la terre. L'énergie endormie et inutilisée du soleil, concentrée pendant des milliers d'années sous la forme de charbon, a été tirée de son sommeil. La production du charbon du monde entier était encore il y a 100 ans sans importance ; en 1860, elle était de 137 millions de tonnes, en 1913 de 1,300 millions. Au cours des 50 dernières années, elle a donc décuplé.

Chacun sait l'importance du charbon : là où il fait défaut, le commerce et l'industrie sont entravés, les machines s'arrêtent, la famine menace en fin de compte les grandes villes ; elles ne subsistent que grâce à un ravitaillement rapide qui n'est possible que par le charbon.

Afin de faire ressortir l'importance du charbon, il est nécessaire de calculer la somme d'énergie qu'il fournit et de se rendre compte de la disproportion gigantesque entre cette énergie et la puissance de travail de l'homme.

La technique moderne et la guerre.

Les chiffres approximatifs suivants font connaître l'apport d'énergie fourni par le charbon et son développement graduel ¹.

		Nombre d'habitants en millions	Millions de HP annuels	HP annuels par habitant
Allemagne.....	1871	41	6,7 env.	1/6 env.
»	1912	66,5	79,5 »	1 1/5 »
Angleterre.....	1860	29,5	15 »	1/2 »
»	1912	45,5	97,7 »	2 »
France.....	1912	39,6	15,1 »	3/8 »
Etats-Unis.....	1860	31,5	2,8 »	1/10 »
»	1912	95	179 »	2 »

Ces chiffres font ressortir l'important accroissement de la population ainsi que l'augmentation de l'énergie disponible dans les pays industriels depuis 50 ans. La somme d'énergie s'est néanmoins accrue dans une proportion beaucoup plus forte que la population ; il s'ensuit qu'aujourd'hui les populations plus nombreuses jouissent de conditions de vie plus favorables que lorsqu'elles étaient plus clairsemées. La lutte pour l'existence a donc été facilitée pendant cette cinquantaine d'années ; elle n'a pas empiré et n'a donc pas, comme on le prétend généralement, été la véritable source de la guerre.

De façon indirecte aussi le charbon a rendu de grands services à l'humanité. La production moderne du fer, qui est cent fois plus considérable qu'il y a un siècle, en est une des conséquences.

Un grand nombre de produits chimiques importants ont également été découverts au moyen du charbon. Nous parlerons des explosifs plus loin et nous bornerons à mentionner ici les produits chimiques servant à l'agriculture.

Ceux-ci peuvent, soit directement comme dérivés du charbon, soit indirectement au moyen de l'énergie développée par celui-ci, être facilement mis à la disposition du cultivateur. Cette

¹ L'énergie du charbon est estimée en HP ; un HP annuel équivaut à l'énergie fournie par un HP pendant 3,000 heures de travail.

La technique moderne et la guerre.

industrie particulière ne s'est développée que dans les 30 et 40 dernières années, et comme conséquence nous voyons qu'au cours de cette période le rendement du sol a presque doublé. En 1880, par exemple, l'Allemagne produisait une récolte de froment d'environ 1,200 kg. par hectare, en 1913, de 2,350 par hectare ; la récolte de seigle a passé dans la même période de 900 à 1,900 kg.

* * *

L'humanité n'avait pas suffisamment conscience de ces immenses possibilités techniques. Survint la guerre, dont l'intensité et l'extension ne peuvent être comprises que par le fait que tous les progrès de la science, capables de rendre l'humanité riche et heureuse, ont été pour la première fois appliqués à la guerre et l'ont rendue plus terrible qu'aucun conflit précédent.

Ce sont ces progrès qui rendirent possible la constitution d'armées s'élevant à des millions de combattants, et qui les dotèrent de moyens de destruction inconnus jusqu'à nos jours.

A côté du charbon et du fer, c'est le développement de l'industrie des explosifs qui a joué ici le plus grand rôle.

Dans les guerres précédentes la quantité d'explosifs était limitée. Au temps des guerres de Napoléon, par exemple, le salpêtre ne se récoltait qu'à grand peine et en petite quantité ; ainsi, dans le courant d'une année, on n'employait à la production d'explosifs que la centième partie du salpêtre consommé de nos jours. Cette augmentation ne provient pas seulement de la découverte des immenses dépôts de salpêtre au Chili. Le chimiste peut aujourd'hui, au moyen de l'énergie du charbon ou de l'eau, transformer l'azote de l'air en salpêtre, en quantité presque illimitée. La guerre a pour la première fois fait usage sur une grande échelle des explosifs modernes, à savoir du coton-poudre, de la dynamite, de l'acide picrique, ainsi que des explosifs similaires tirés des sous-produits de la houille. Tous ces produits ne sont connus que depuis quelques dizaines d'années.

On lit dans les anciennes chroniques qu'un moyen de dé-

La technique moderne et la guerre.

fense des assiégés était de verser sur les assaillants de la poix et de l'huile bouillantes. Ce moyen de défense, quelque terrible qu'il fût, ne pouvait causer de très grands dommages, car la quantité d'huile était beaucoup trop restreinte. La guerre moderne a eu recours à cet antique procédé et l'a porté à une redoutable perfection. Les lance-flammes sont parmi les moyens les plus inhumains qu'elle ait inventés. Aujourd'hui la matière première (pétrole et huiles lourdes) est pour ainsi dire inépuisable en comparaison des temps anciens.

Il en résulte que jadis des bornes naturelles s'opposaient à la volonté humaine de détruire ; aujourd'hui, au contraire, l'homme trouve dans la nature des ressources presque illimitées. Ce phénomène s'est manifesté plus particulièrement pendant la dernière période de la guerre, à l'occasion de la mise en action d'une arme épouvantable : le poison.

Les poisons sont connus depuis longtemps. Mais pour la plupart ils étaient constitués de matières rares, et dans toutes les guerre européennes précédentes, même dans celle de 1870, il n'aurait jamais été possible de les employer comme moyen de destruction, même si cette pensée criminelle se fût présentée à l'esprit d'un commandant d'armée.

Aujourd'hui leur fabrication est aisée, même en quantité considérable. Il est possible de les produire plus facilement et à meilleur marché que beaucoup de matières colorantes, de médicaments, ou d'explosifs. Le phosgène, par exemple, est la synthèse très bon marché de l'oxyde de carbone et du chlore ; l'industrie moderne qui a fait surgir des millions de tonnes d'explosifs pourrait tout aussi facilement produire des millions de tonnes de ce poison. On dit que les effets les plus effroyables sont produits par le cyanure de phosgène, qui est une combinaison de phosgène et de cyanure de sodium. Cette dernière substance était fabriquée déjà avant la guerre en grande quantité, et était employée dans l'Afrique du Sud pour l'extraction de l'or.

Au cours de la dernière année de guerre, on a souvent fait mention du gaz moutarde, employé par les deux armées

La technique moderne et la guerre.

comme moyen de combat. Il s'agit d'une huile insoluble et incolore, d'une odeur douceâtre et assez agréable, rappelant l'éther, et dont le point d'ébullition est à 217°. On s'en sert en le vaporisant aussi complètement que possible. Lorsque les gouttelettes viennent en contact avec l'épiderme mais surtout quand elles sont aspirées, cette huile produit des symptômes d'un empoisonnement particulier et d'une violence inouïe.

Ce poison, ainsi que ses effets nocifs, sont connus depuis longtemps. Il fut découvert en 1886 par Victor Meyer, mais n'a pas été l'objet d'expériences pendant les 30 années suivantes. Il figure dans les manuels sous le nom scientifique de « thiodiglycolchloride » ou de « dichlor-diaethylsulfide ». Aujourd'hui on peut extraire ce poison en quantité considérable, et à très bon marché de l'alcool ou du carbure de calcium et du chlorure de soufre.

Victor Meyer a décrit des expériences sur des lapins démontrant la puissance terrible de ce poison. Il suffisait d'exposer les sujets pendant 3 ou 4 heures à un fort courant d'air qui passait à travers un tube de verre contenant un papier buvard imprégné de poison, pour que la mort s'ensuivit trois jours après, par suite d'inflammation des poumons et de pneumonie¹. Ces expériences durent être interrompues par suite de l'influence du poison sur les observateurs eux-mêmes.

Ces divers poisons causent une mort douloureuse ou occasionnent de graves lésions des organes internes, entraînant un état morbide prolongé, risquant même de provoquer en fin de compte, ainsi qu'on l'a observé dans d'autres cas d'empoisonnement, une dégénération de la race humaine. Il y a lieu de considérer également que l'obligation où se trouvaient les troupes de combattre le visage recouvert d'un masque protecteur, et de rester ainsi très longtemps dans des conditions pénibles,

¹ Il serait intéressant d'approfondir si ce n'est pas dans les troubles des voies respiratoires, occasionnés par l'emploi de ce gaz sur les fronts, qu'il faudrait rechercher le foyer et la cause ultérieurs de l'épidémie récente de grippe.

La technique moderne et la guerre.

a sans doute contribué grandement à l'empoisonnement moral des armées et des peuples.

L'avenir seul pourra prononcer sur l'étendue du malheur qui de cette façon a frappé l'humanité.

Tous ces gaz peuvent être produits avec des moyens techniques relativement restreints et en grandes quantités. Le pays le plus faible est capable de produire facilement ces moyens de destruction. Il est de toute évidence que ce nouvel aspect du problème n'a pas encore pénétré la conscience des peuples ; et les Etats se laissent encore aujourd'hui beaucoup trop guider par les principes établis dans les périodes précédentes. La nécessité de poser les relations d'Etat à Etat sur une base nouvelle pourrait être renforcée par la conscience nette que les anciennes méthodes de protection du territoire ne répondent plus du tout aux possibilités créées par la chimie moderne.

Mais la technique n'a pas seulement, par ses moyens gigantesques de destruction, été la cause immédiate de souffrances infinies ; elle a agi aussi d'une façon indirecte. Nous ne faisons que mentionner le fait : l'industrie, au lieu de travailler à des produits de civilisation, a subitement trouvé son seul débouché dans la guerre, et ainsi les produits manufacturés dont le monde moderne a besoin pour sa vie journalière ont fait défaut. Il est important de rappeler que les mêmes matières qui servent à produire des explosifs peuvent sous forme d'engrais rendre le sol plus productif. Pendant la guerre, on ne produisait que des explosifs, et par suite l'agriculture manquait d'engrais. Le chiffre élevé des récoltes baissa ; dans les pays centraux la diminution des produits du sol atteignit 30 % environ. Même les aliments servant à la nourriture de l'homme, tels que la graisse et le sucre, furent utilisés pendant la guerre à produire les immenses quantités de munitions nécessaires. Ainsi la guerre ne se contente pas de détruire, elle affame encore indirectement la population.

L'avenir qui nous est réservé se présente à nous sous le jour le plus sombre. Puisque la possession de mines de charbon et de mines de fer est d'une importance aussi capitale pour le dé-

La technique moderne et la guerre.

veloppement industriel d'un peuple que pour la préparation d'un armement puissant, il est à craindre que de nouvelles luttes encore plus vives ne se produisent à l'avenir pour la possession de ces éléments vitaux. Une pareille guerre en Europe peut facilement devenir une lutte à mort, car si toutes les expériences techniques accumulées au cours de la présente guerre et qui furent appliquées intégralement dans sa dernière phase seulement, servent déjà à la préparation d'une nouvelle guerre, si les savants et les techniciens continuent leurs recherches pour la production de nouveaux gaz vénéneux et de nouveaux explosifs, l'intensité et l'horreur d'une guerre future est difficile, sinon impossible à concevoir. Les moyens de destruction ont revêtu aujourd'hui un tel caractère d'intensité qu'à l'avenir aucun pays ne pourrait efficacement s'en servir pour sa défense. Il suffira de leur application pour semer la mort et l'anéantissement partout.

La défense militaire, dans le sens traditionnel du mot, a donc été rendue illusoire par le développement de la science moderne. Ce qu'il nous faut aujourd'hui et ce qui peut sauver notre vieille civilisation d'une ruine totale, c'est uniquement le réveil moral qui établira les relations des peuples sur une nouvelle base. Le règne de la confiance doit succéder au régime des armements. A cette condition, la technique aura le pouvoir et le moyen de préparer un avenir de prospérité pour les peuples civilisés de notre monde. La technique scientifique est une conquête qui entraîne de grandes responsabilités. Elle peut nous mener au cataclysme final ; elle peut au contraire nous ouvrir des voies insoupçonnées de salut.

Ne serait-il pas possible, puisque une relation directe entre la guerre, les poisons et l'hygiène publique est manifeste, que la Croix-Rouge trouvât moyen de rappeler à nouveau le danger de l'emploi des gaz vénéneux, et d'aider en quelque mesure à sauver l'humanité d'une nouvelle catastrophe dont les conséquences seraient infiniment plus terribles ?