

Colonel FIERZ,

chef du service technique militaire suisse.

L'utilisation d'édifices privés pour la protection de la population civile contre l'action de la guerre chimique¹.

Il y a tout lieu d'admettre qu'au cours d'une guerre future, les moyens chimiques de combat que l'on désigne de façon générale sous le nom de gaz de guerre, seront de nouveau utilisés. En effet, il n'existe pas actuellement de bases certaines permettant d'assurer que les méthodes chimiques de combat ne seront employées à aucun prix. La question se complique encore étant donné qu'il existe toute une série de substances chimiques utilisables pour des buts de guerre mais que l'industrie emploie en temps de paix sur une large échelle et qui servent à la fabrication de produits nécessaires aux besoins de la population civile. On ne saurait nier le danger qui résulte du fait que l'on dispose de manière permanente en temps de paix du matériel utilisable en temps de guerre et que par conséquent un belligérant se trouve tenté d'avoir recours à la guerre chimique.

Considérant l'état actuel de la question et les précisions que l'on possède sur ce point, le Comité international de la Croix-Rouge s'est préoccupé, d'une façon dont il convient de lui savoir gré, d'examiner si — et en cas d'affirmative de quelle façon — la population civile peut être protégée contre l'action de la guerre chimique.

Il est certain qu'une protection de ce genre est possible, sinon d'une façon absolue, du moins dans des proportions assez considérables par l'emploi de diverses mesures que l'on peut répartir d'emblée en deux catégories :

D'une part des mesures actives de défense tendant à empêcher que les moyens chimiques de combat pro-

¹ Rapport adopté à la II^e session de la Commission internationale d'experts pour la protection des populations civiles contre la guerre chimique, Rome, 22-27 avril 1929. Cf. p. 295.

L'utilisation d'édifices privés.

duisent leur action, ou du moins à ce que leur action ne se déploie pas sur les points où l'assaillant eût voulu la voir se produire.

D'autre part des mesures passives tendant à protéger la population contre l'action des méthodes chimiques de combat. Ces mesures passives se subdivisent à leur tour en plusieurs catégories ; celles en particulier de la protection individuelle et de la protection collective de la population. C'est cette dernière catégorie, ou du moins une partie de cette catégorie, qui formera l'objet du présent rapport.

L'on entend par mesures de protection collective les dispositions permettant d'isoler les êtres vivants du contact des moyens chimiques de combat afin de les protéger de l'action de ces derniers. La protection collective assume une tâche analogue à celle de la cloche à plongeur dans laquelle des ouvriers peuvent travailler au fond d'un cours d'eau sans être gênés par l'eau. L'on peut par contre établir de la même façon un parallèle entre l'équipement du scaphandrier et la protection individuelle.

L'étude des conditions à remplir pour assurer une protection collective conduit pratiquement à formuler les deux exigences suivantes :

1° Pour la protection collective peut être utilisé tout local qui se trouve complètement isolé et séparé ;

2° Tout local dans lequel des êtres humains ou éventuellement d'autres catégories d'êtres vivants peuvent subsister.

Lorsque nous examinons si — et en cas d'affirmative jusqu'à quel point — les édifices publics peuvent être utilisés dans ce but, nous ne saurions nous borner à n'envisager qu'un seul cas, mais nous devons étudier à quel degré cette protection est nécessaire. Nous pouvons établir d'emblée qu'il faut prévoir ici toute une série de cas différents selon la position de l'immeuble et suivant

Colonel Fierz.

les quantités éventuelles et l'action des substances chimiques de combat.

En ce qui concerne le mode d'utilisation des substances chimiques de combat l'on peut distinguer de façon générale, trois catégories :

a) L'émission directe dans l'air de substances de combat. L'on ne peut employer dans cette catégorie qu'un nombre limité de produits et de façon générale des gaz seulement.

b) L'emploi de substances de combat dans les projectiles d'artillerie et de lance-mines.

c) L'utilisation de substances chimiques de combat par avions.

En ce qui concerne les catégories b) et c) toutes les méthodes chimiques de combat peuvent être utilisées.

Dans les considérations qui vont suivre nous ne nous occuperons pas des émissions de gaz ni des projectiles lancés par l'artillerie et les lance-mines ; nous nous consacrerons spécialement au genre d'attaques par les gaz pouvant être entreprises au moyen d'avions, et ceci pour les raisons suivantes :

Les émissions de gaz et les envois de projectiles gazo-gènes ne peuvent viser dans la règle que des objectifs relativement rapprochés de la ligne de bataille et qui doivent être dans la plupart des cas complètement évacués. Pour les bombardements par l'artillerie, entre autres, on n'utilise exclusivement ou en majeure partie des munitions gazogènes que dans des cas exceptionnels. L'on emploie bien plutôt des projectiles explosifs à l'action desquels les édifices privés ne résistent que très rarement.

La situation est tout autre en ce qui concerne l'emploi des moyens chimiques de combat par avions. En pratique l'aviation n'a pas à tenir compte de la distance ; dans les pays de faible superficie surtout elle n'éprouve aucune difficulté — si l'on fait abstraction de la défensive

L'utilisation d'édifices privés.

active — à attaquer au moyen des gaz de combat la région sur laquelle elle aura jeté son dévolu. Pour l'aviateur, d'autre part, les conditions mêmes sont toutes différentes de ce qu'elles sont pour l'artillerie. L'artillerie ennemie se trouve dans la région occupée par les troupes de sa propre armée. Il est donc possible de mettre à sa disposition des moyens de combat c'est-à-dire des munitions de toutes sortes en quantités considérables afin de lui permettre d'entreprendre une action de longue durée. L'aviateur, au contraire, lorsqu'il emporte des moyens de combat ne peut prendre que des charges limitées et se voit obligé chaque fois qu'il a rempli sa mission de retourner à sa base pour s'y approvisionner à nouveau, tout comme un bateau de guerre qui, après une expédition, doit être à nouveau ravitaillé soit en combustible, soit en munitions. On ne saurait envisager que dans une lutte entre armées modernes pour autant que l'un des partis ne dispose pas d'une supériorité écrasante, l'assaillant possède des forces de combat aériennes en quantité suffisante pour pouvoir, durant un temps prolongé, arroser, sans interruption, de projectiles, ou explosifs ou gazo-gènes, des contrées entières. Cela ne veut pas dire toutefois que le cas ne pourrait se présenter pour certains objectifs considérés par l'adversaire comme particulièrement importants.

A envisager clairement la situation, l'on doit conclure en fin de compte qu'une défense contre les moyens chimiques de combat projetés par avions n'est nullement irréalisable, que l'on ne saurait à vrai dire arriver à éviter complètement les pertes, mais que l'on peut, grâce à une préparation bien comprise, restreindre de façon conséquente l'étendue de ces pertes, surtout si l'on parvient à faire comprendre en temps de paix déjà, à la population civile, ce qu'est la guerre par les gaz, afin d'éviter les paniques qui dans tous les sinistres constituent le danger le plus grave.

Colonel Fierz.

Il convient d'examiner si les édifices privés peuvent servir à protéger la population civile contre l'action de la guerre chimique, utilisée en corrélation avec la guerre aérienne. Il faut étudier en particulier par quels moyens l'on peut assurer cette protection, soit par des mesures adéquates élaborées déjà en temps de paix, soit par des mesures qui ne seraient prises qu'au moment où la guerre éclatera.

Quant à la forme sous laquelle le danger chimique peut se manifester, nous avons déjà indiqué plus haut qu'une foule de cas peuvent se présenter et qu'il serait trop long de traiter en détail chaque cas particulier. Nous avons donc estimé, en ce qui concerne les locaux pouvant être envisagés pour la protection collective, qu'il importait de distinguer les trois catégories suivantes :

1° Locaux servant à la protection collective, pour une durée d'utilisation très brève.

2° Locaux servant à la protection collective pour une durée d'utilisation plus longue (un à deux jours).

3° Locaux servant à la protection collective pour une durée prolongée.

Nous indiquerons pour ces trois catégories les caractéristiques suivantes :

1° Dans bien des cas un local de protection du type le plus élémentaire, suffira car un grand nombre d'attaques par les gaz ont été et seront aussi dans l'avenir de nature très passagère. Lorsque l'on utilise des gaz instables, le danger sera écarté dans un délai relativement rapide, c'est-à-dire que le nuage de gaz se dissipera. Il faudra, bien entendu, recourir à des mesures d'aération et de désinfection pour que le local de protection soit de nouveau utilisable lors d'une attaque ultérieure. Dans le cas où l'on aurait utilisé des gaz exerçant une action prolongée comme l'ypérite, par exemple, l'air au

L'utilisation d'édifices privés.

bout d'un certain temps (la durée exacte dépendra de l'état de l'atmosphère) ne présente plus de danger. Par contre, le contact d'objets contaminés par les gaz restera dangereux. Le local de protection collective n'est de ce fait utilisable, de façon durable, que s'il n'a pas été en contact d'emblée avec le gaz ; il conviendra donc de prévoir une désinfection de vaste envergure des lieux contaminés par le gaz et des voies de communications désignées à l'avance.

Le local de protection collective destiné à être utilisé pour une brève durée, n'a pas besoin d'être pourvu d'aménagements très conséquents. Il n'y a pas lieu de prévoir en particulier d'installations sanitaires et de grandes réserves en vivres et en eau. C'est d'ailleurs la tâche de la population active (défense contre les gaz) de déterminer l'état dans lequel se trouve un local de cette catégorie et de prendre éventuellement les mesures nécessaires pour évacuer hors du local les occupants s'ils y courent quelque risque.

2° Cette catégorie intermédiaire peut comprendre des locaux de protection collective établis en des lieux qui, par leur situation géographique ou par la topographie de leurs immeubles, se trouvent plus fortement menacés, constituant ainsi un objectif spécialement visé par les attaques de gaz (centre de communications important, station de chemins de fer, fabrique, etc.). Il faut tenir compte pour ces régions du fait que les attaques par les gaz se renouvelleront, pendant une période du moins, en succession rapide, de sorte qu'une désintoxication suffisante ne saurait être entreprise d'une attaque à l'autre et qu'il est absolument nécessaire de ne pas quitter le local de protection pendant un laps de temps assez prolongé. Il peut s'agir ici de séjours d'une durée d'un à deux jours. L'on n'aura toutefois à envisager que rarement des offensives de gaz d'aussi longue durée,

Colonel Fierz.

surtout à l'arrière, qui ne se trouve pas directement mêlé aux opérations de guerre.

Pour les cas de ce genre, qui se présenteront cependant, les locaux de protection contre les gaz devront être mieux prémunis. Il sera nécessaire, en particulier, d'établir des installations sanitaires et de disposer des provisions, conservées à l'abri, en vivres et en eau potable. Il est nécessaire également de se pourvoir de moyens de désinfection et l'on aura besoin de façon essentielle d'un dispositif de ventilation permettant de maintenir toujours respirable l'air du local. Les moyens de désinfection sont dans ces cas absolument nécessaires. Car l'on ne saurait guère, en raison des frais, prévoir pour le renouvellement de l'air des installations mécaniques, à l'aide desquelles on pourrait créer dans le local une surpression d'air afin d'empêcher, en raison d'un certain manque d'étanchéité, que les substances chimiques de combat y pénètrent. Un certain manque d'étanchéité subsistera toujours et il conviendra d'essayer d'y remédier le mieux possible. C'est dans ce but qu'il faudra recourir, comme auxiliaire essentiel, à l'emploi des moyens de désinfection. Les fenêtres, par exemple, que l'on aura fermées hermétiquement, comporteront toujours des fissures et des parties qui ne seront pas complètement obturées, mais que l'on peut rendre inoffensives par l'emploi de procédés appropriés. Même avec des moyens limités, mais en en disposant de façon pratique et en adoptant une organisation méthodique, l'on peut arriver dans ce domaine à d'excellents résultats.

3° La troisième catégorie est celle des locaux de protection contre les gaz pour un emploi de durée prolongée. Ces locaux ont un caractère permanent. L'on ne pourra guère disposer de locaux de ce genre dans les maisons privées ; il n'est pas exclu toutefois que l'on ne puisse aménager dans ce but les locaux dont on dispose. Les conditions exigées sont, au point de vue pratique, les

L'utilisation d'édifices privés.

mêmes que celles des locaux de la deuxième catégorie. Les installations déjà énoncées doivent être aménagées de façon plus complète encore et il faut, avant tout, envisager ici un dispositif actionné par un procédé mécanique pour le renouvellement de l'air. Ce n'est qu'avec des dispositifs de ce genre que l'on pourra y maintenir, pour une durée prolongée, des conditions telles que des êtres vivants y puissent séjourner. C'est pour cette raison que les locaux de cette catégorie doivent disposer de toute façon de force mécanique et d'eau courante.

Le but de l'exposé qui va suivre est d'examiner a) les conditions que doivent remplir les trois catégories de locaux de protection contre les gaz que nous venons d'énumérer, b) les préparatifs qui doivent être prévus en temps de paix déjà, — par exemple, lors de la construction de nouveaux immeubles — c) jusqu'à quel point il est possible d'arriver, par l'effet d'une meilleure organisation, à classer les locaux déjà existants dans une catégorie supérieure, — soit que l'on aménage en temps de paix les installations nécessaires, soit qu'on les organise au moment où la guerre éclate. Il faut se rendre compte ici qu'il y a lieu de prévoir non seulement le danger des gaz mais aussi le danger résultant des munitions explosives et que la menace provenant de ces dernières est plus considérable dans bien des cas. Il n'est possible d'assurer que dans une faible mesure, aux édifices privés, une protection suffisante contre les projectiles explosifs lorsqu'il s'agit de projectiles de grand calibre ; il faut bien se rendre compte également que l'on ne peut pas éviter complètement les pertes. Conformément à ce que nous venons de dire il convient d'envisager la protection contre les gaz en tenant compte du fait qu'il faudra assurer également, dans une mesure aussi large que possible, la protection contre les explosifs. Il s'ensuit que les locaux de protection contre les gaz doivent être relégués là où ils ne devraient pas se trouver en

Colonel Fierz.

réalité, c'est-à-dire dans les caves. Ce n'est que là que l'on bénéficiera, jusqu'à un certain point, d'une protection contre les munitions explosives ; l'on doit en raison de cet avantage passer outre sur le fait que les locaux se trouvant à une certaine profondeur, — et lorsqu'ils ne sont pas étanches — sont bien moins défendus contre les substances chimiques que des locaux aménagés au-dessus du sol. Il faut mentionner encore un autre inconvénient résultant de cet état de choses : alentour des locaux de protection situés à une certaine profondeur, des poches de gaz peuvent se former et l'on aura plus de peine à désintoxiquer complètement le local de protection et ses environs immédiats, alors que les parties de l'immeuble situées au-dessus du sol se trouveront déjà désintoxiquées. Des mesures spéciales peuvent être également envisagées pour ces désinfections et l'on peut les entreprendre par une ventilation forcée assurée par des moyens très simples. Ces considérations toutefois dépassent le cadre du présent rapport.

Les édifices privés et en particulier les immeubles locatifs sont construits en général, aujourd'hui, assez légèrement. Ils ne disposent que rarement de caves situées à une certaine profondeur. Si nous tenons compte des constatations que l'on peut faire en Suisse à ce sujet, nous voyons que dans les constructions récentes l'on bâtit surtout des caves d'une hauteur de 2 m. 30 à 3 m. au maximum, que les deux tiers de cette hauteur sont placées au-dessous du niveau du sol et un tiers au-dessus. L'on trouve occasionnellement dans les villes des caves situées plus bas ; mais dans la règle les fenêtres des caves se trouvent au-dessus du sol, en sorte qu'une partie de la cave n'est plus en sous-sol.

Le mode de construction des maisons diffère, quant au reste, considérablement. Mais l'on peut établir qu'en beaucoup d'endroits et dans une proportion toujours plus grande, l'on bâtit des immeubles dont le sol, placé direc-

L'utilisation d'édifices privés.

tement au-dessus de la cave, se compose d'une plaque de béton armé et souvent aussi d'une construction de hourdis creux armés avec revêtement de béton. Les constructions de ce genre n'offrent, cela va sans dire, aucune protection contre les bombes d'avion d'un certain poids, bien qu'il soit toujours possible que des bombes de ce genre, suivant le mode de fusée utilisé, explosent déjà à leur contact avec le toit ou du moins dans les étages supérieurs. Dans ce cas la dalle au-dessus de la cave fournira, jusqu'à un certain point, une protection contre les éclats. De toute façon, le danger, lors du lancement des bombes, sera sérieux ; l'on peut toutefois objecter que le nombre des bombes sera toujours très limité comparativement au nombre des maisons d'une grande localité ou d'une ville, surtout s'il s'agit de bombes de grand calibre ; par contre, si les bombes sont de petit calibre mais en plus grandes quantités, l'on courra moins de risques de voir les immeubles traversés jusqu'à la cave.

Lorsqu'il s'agit d'émissions de gaz, il va de soi qu'une action explosive n'est même pas à envisager. Lorsqu'il s'agit de substances gazeuses jetées au moyen de bombes, la majorité des maisons ne se trouvera pas sous l'action directe de l'explosion. L'explosion, surtout lorsque les bombes explosives et gazeuses sont utilisées en même temps, n'est pas sans provoquer une action directe par les ondes qui se propagent dans l'air. Cette dernière action doit être considérée très sérieusement. Elle nous amène à conclure qu'on ne saurait envisager des fenêtres vitrées dans un local de protection collective et qu'il importe d'aveugler les ouvertures extérieures de ces refuges au moyen de matériaux plus résistants. Des volets de fer constituent, bien entendu, la meilleure mesure de précaution ; le bois est également utilisable étant donné que par son élasticité il assure une excellente protection contre les ondes explosives et à condition que les assemblages du bois soient bien ren-

Colonel Fierz.

forcés et consolidés. L'on utilisera de préférence, si l'on emploie du bois, un double plaquage qui s'appuiera d'une part contre le mur extérieur et d'autre part contre le mur intérieur et dont les deux parties seront vissées ensemble.

En ce qui concerne l'imperméabilité contre la pénétration des gaz, il convient de faire la remarque suivante : la maçonnerie des immeubles privés n'est pas en général étanche aux gaz. Toutefois, les parties de la maçonnerie placées au-dessus de la surface du sol présentent une certaine imperméabilité et deviennent d'ordinaire, avec le temps, toujours plus étanches. Dans les maisons nouvellement construites, l'on peut constater souvent que les murs de fondation laissent passer au début l'humidité, mais qu'après un temps relativement court déjà les pores de la maçonnerie se bouchent. L'on obtient également ainsi une certaine étanchéité contre les gaz. La maçonnerie des caves étant exécutée dans bien des cas en ciment ou en béton, l'on bénéficie ainsi de conditions relativement favorables, mais non pas suffisantes cependant pour qu'avec le temps l'on puisse obtenir sans mesure spéciale une étanchéité de la maçonnerie intérieure. Les méthodes de construction moderne connaissent d'ailleurs, actuellement déjà, une foule de moyens pour obtenir d'emblée une maçonnerie étanche ou du moins pour revêtir la surface des murs, à l'extérieur et à l'intérieur, d'une couche étanche. Il faudrait s'efforcer d'arriver à exiger autant que possible l'emploi de ces moyens qui n'augmentent pas énormément les frais de construction et qui permettent d'obtenir dès le début des conditions plus favorables.

L'une des difficultés essentielles sera toujours d'imperméabiliser les ouvertures des fenêtres et des portes placées dans le local. L'on ne saurait, en effet, envisager de fermer hermétiquement par des procédés mécaniques toutes les ouvertures, et il importe de recourir à d'autres

L'utilisation d'édifices privés.

mesures. Le moyen le plus simple consiste à tendre en couches épaisses sur les ouvertures fermées par des portes ou des volets massifs des linges, des tapis etc., et à humecter ces étoffes de solutions désinfectantes. La préparation de solutions de ce genre est une mesure importante à prendre pour protéger le local — au moins pour un certain temps — et pour rendre inoffensives les traces de substances chimiques qui pourraient y pénétrer.

Des mesures spéciales devront être envisagées en ce qui concerne les portes d'accès. Il est indispensable que l'on ne puisse arriver aux locaux de protection que par des doubles portes ; le mieux est de prévoir une antichambre séparée et de munir aussi bien l'antichambre que le local principal non seulement de portes garnies de revêtement d'étoffe, mais aussi en employant des substances désinfectantes.

L'exécution dans chaque maison des mesures indiquées ici permettra d'obtenir des locaux qui fourniront pour une durée limitée une certaine protection contre les moyens chimiques de combat. Nous aurons ainsi un modèle initial du local de protection, qui pourra servir à développer par la suite d'autres modèles mieux aménagés.

Le nombre de personnes qui chercheront un abri dans un local de protection de ce genre étant toujours relativement limité, il est possible d'y passer un temps assez long, soit plusieurs heures, sans qu'un renouvellement d'air soit nécessaire, parce que durant ce temps, la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air ne se sera pas accrue de façon à menacer les occupants.

L'organisation d'un local de protection de type élémentaire, telle que nous venons de la décrire, donne les caractéristiques d'un local isolant sans renouvellement d'air et destiné par conséquent à une utilisation de durée limitée.

Si nous allons plus avant et si nous nous efforçons d'arriver à un meilleur aménagement du local nous en viendrons alors à une protection collective par filtres.

Colonel Fierz.

Des locaux de protection collective par filtres ont été utilisés dans une large mesure sur le front durant la guerre. Tous les genres possibles de filtres ont été employés à cette occasion, du simple filtre de terre jusqu'au filtre à action physique et chimique. Au cours de la guerre l'on prépara, par exemple, des filtres très primitifs en creusant une fosse dont le fond était relié par une conduite au local de protection. La fosse était entièrement remplie de terre molle permettant le passage de l'air et dans laquelle les substances chimiques de combat se déposaient. Les filtres de ce genre ne fournissent pas naturellement une protection universelle contre toutes les substances chimiques employées durant la guerre et il est plus indiqué d'utiliser un véritable filtre scientifiquement éprouvé, qui aura d'autre part des dimensions bien moindres.

Il est nécessaire, bien entendu, de prévoir dans un local de protection pourvu d'un filtre un certain renouvellement d'air. Si le local peut être relié à une cheminée, l'on provoquera de ce fait une circulation d'air, mais il est possible également d'assurer la ventilation au moyen d'installations actionnées à la main ; il n'est même pas exclu dans ce cas d'aménager des installations dans lesquelles l'on trouvera combinés à la fois l'appareil de ventilation et le filtre à air.

Nous avons pu voir déjà, il y a un certain nombre d'années chez nos collègues hollandais, des expérimentations d'installations de ce genre ; installations dans lesquelles l'on obtenait par des moyens aussi élémentaires que possible, toutes les conditions nécessaires à l'utilisation d'un petit local de protection destiné à quelques personnes. L'installation consiste essentiellement en un filtre actif relié à une installation de soufflet permettant d'aspirer l'air de l'extérieur à travers le filtre et d'introduire ainsi constamment dans le local de nouvelles quantités d'oxygène.

L'utilisation d'édifices privés.

Le problème peut être résolu avec plus d'efficacité encore en utilisant un ventilateur à action mécanique : ainsi la ventilation pourra s'effectuer sans que les occupants du local de protection aient à s'en occuper directement. L'actionnement à main d'un appareil filtrant présente, en effet, un inconvénient : ceux qui doivent assurer le fonctionnement de l'appareil dépensent plus d'oxygène et produisent aussi plus d'acide carbonique. Il faut signaler, par contre, que le ventilateur mu par la force mécanique a pour inconvénient d'aspirer sans nécessité beaucoup d'air frais et que par là le filtre se trouve plus rapidement épuisé.

Pour de petits locaux situés dans des édifices privés l'on peut se contenter de ventilateurs de faible dimension proportionnés de telle façon que l'on peut les embrancher sans difficulté sur n'importe quel courant électrique pour autant que la force électrique est à disposition comme c'est le cas de façon générale en Suisse. Au cas où l'on pourrait utiliser en quantité suffisante de l'eau courante provenant d'une installation hydraulique, des ventilateurs de ce genre peuvent aussi être mus par de petits moteurs à eau.

Au cas où il serait possible d'aménager dans le local des moteurs plus forts et des ventilateurs adéquats, l'on arrivera aux deux résultats suivants :

a) le local de protection muni de filtres proportionnés à l'usage qu'ils doivent fournir pourra être utilisé pendant des délais beaucoup plus longs.

b) les dangers causés par les parties non étanches se trouveront également diminués.

L'on obtiendra ce dernier résultat par le fait que grâce à la ventilation plus forte il se produit dans le local une surpression. L'on arrivera ainsi, comme cela a déjà été formulé au cours de la Conférence de Bruxelles, à empêcher les gaz de pénétrer dans le local. Les parties non

Colonel Fierz.

étanches de la construction serviront à écouler l'air superflu. Pour chaque local il faut expérimenter d'ailleurs, par un essai pratique, si cette diffusion naturelle est suffisante ou si l'on doit aménager éventuellement encore des soupapes d'échappement qui s'ouvriront au moment d'une surpression déterminée. Dans ce dernier cas, il est indiqué de placer ces ouvertures au niveau le plus bas du sol afin que ce soit là que s'effectuent la prise et l'échappement d'air.

Dans les locaux qui, ainsi que nous l'avons exposé plus haut, se trouvent déjà pourvus de sources d'énergie et qui sont destinés à être utilisés pour des séjours de longue durée, il importera de perfectionner également les autres installations. Il convient d'y prévoir des réserves de vivres, de préférence sous forme de conserves et d'eau potable. Si l'on dépose dans la cave, destinée à servir de refuge les conserves de fruits et de légumes que l'on trouve dans presque tous les ménages, l'on aura déjà un approvisionnement permettant à tout un groupe de personnes de vivre durant plusieurs jours. Les installations sanitaires sont indispensables elles aussi. Des locaux de ce genre devraient autant que possible être reliés à une canalisation. Dans les villes et dans les grandes localités, cette mesure pourra être réalisée de façon assez générale, du moins en ce qui concerne la Suisse. Il va de soi qu'il y faudra prévoir également des lieux de repos, car moins les personnes se trouvant dans le local de protection auront à se mouvoir, d'autant plus longtemps le local pourra être utilisé.

Revenons au problème de la construction. En ce qui concerne le choix du local, nous constatons que si l'on exige des locaux de protection des services plus importants, il faudra tenir compte des considérations suivantes : le local doit pouvoir si possible être relié à une cheminée. A notre époque de chauffage central, cette condition est presque toujours réalisable surtout dans les villes.

L'utilisation d'édifices privés.

Le local doit être rattaché également au courant électrique ce qui, chez nous du moins, est pour ainsi dire le cas partout. Il doit être relié aux conduites d'eau ; il est désirable également qu'il soit relié aux canalisations, afin de pouvoir assurer ainsi l'élimination des déchets.

L'on peut proposer une autre solution pour la protection collective : elle consiste à obtenir une véritable protection isolante. Le local de protection avec accès d'air venant de l'extérieur et filtration adéquate peut être comparé — en de plus vastes proportions — au masque contre les gaz qui purifie l'air aspiré du dehors. La protection isolante correspond à l'appareil que nous désignons sous le nom d'appareil à cours circulaire (Kreislauf). Ce genre de protection isolante est utilisé dans une large mesure dans les sous-marins, par exemple, qui se trouvent complètement séparés de l'air extérieur et qui doivent avoir cependant une atmosphère respirable. Il est possible, en fait, de prévoir un dispositif qui aspire l'air utilisé et le régénère en assurant l'absorption de l'acide carbonique ; mais il est nécessaire de prévoir en même temps dans le local la formation d'oxygène ou la présence d'oxygène sous forme comprimée afin de remplacer au fur et à mesure l'oxygène utilisé. Par l'emploi de substances génératrices d'oxygène et qui absorbent en même temps l'acide carbonique, cette opération sera bien plus simple que par l'utilisation d'oxygène comprimé. Il faut signaler cependant l'inconvénient qui réside dans le fait que les substances chimiques n'ont qu'une durée de conservation limitée. De plus les dispositifs de ce genre sont coûteux et ce mode de protection ne pourrait être installé dans les maisons privées que dans des cas exceptionnels. Nous préconiserons, d'autre part, que pour des locaux de protection collective l'on n'utilise que de l'air frais sans filtration. Cette solution est possible surtout dans les grandes villes où les maisons sont hautes et dans lesquelles en général des canaux de ven-

Colonel Fierz.

tilation sont aménagés à travers tout le bâtiment. La hauteur atteinte par ces bâtiments suffira dans beaucoup de cas pour permettre de prélever de l'air frais dans des couches atmosphériques où la contamination par les gaz n'est pas à craindre. Nous croyons toutefois qu'il serait téméraire malgré tout de ne compter que sur cette ressource et nous sommes plutôt d'avis que l'on devrait toujours combiner la protection collective par l'air frais et la protection par filtre. Le filtre aura dans ce cas un rôle beaucoup moins chargé, il n'aura à intervenir pour purifier l'air que lorsque, par exception, des substances chimiques de combat seront contenues dans les couches atmosphériques où l'air est recueilli. Lorsque la présence de ces dernières ne sera pas constatée, le filtre fonctionnera pour ainsi dire à vide ; il ne s'épuisera presque pas ou du moins très lentement. L'on aura cependant, de cette façon, une protection assurée en tout temps, l'on ne sera pas exposé au risque de voir des gaz pénétrer occasionnellement dans l'appareil de prise d'air lors d'une émission de nuages de gaz ou lors d'une violente action par les gaz au cours de laquelle un nuage peut s'élever momentanément à une assez grande altitude.

En ce qui concerne les filtres à gaz, il convient de donner les précisions suivantes : l'on sait que ces filtres sont établis selon les mêmes principes que les appareils filtrants des masques contre les gaz.

L'on n'est astreint, quant aux dimensions, à aucune limite ; l'on peut donc construire des filtres utilisables même pour un grand nombre de personnes et pour une durée assez longue. Il convient de recommander, en tous cas, que les filtres soient répartis en un assez grand nombre de sous-éléments et qu'ils soient disposés de telle sorte que les éléments séparés puissent être isolés et remplacés. Il sera possible de fournir ainsi à un local de protection une réserve en filtres capables d'assurer son indépendance pendant un assez long délai. L'on court

L'utilisation d'édifices privés.

le risque, il est vrai, que les filtres de ce genre soient remplacés éventuellement sans qu'il en fût besoin, c'est-à-dire avant qu'ils soient vraiment épuisés. Les filtres de cette espèce ne donnent pas actuellement encore toute satisfaction sur ce point. L'on n'a pas, en effet, d'indice pratique qui signale leur degré d'épuisement. C'est une lacune à laquelle les sciences chimiques devraient et pourraient remédier en élaborant une réaction qui révèle, d'après le filtre, si l'air est pur ou s'il contient encore des substances chimiques de combat. Ces moyens sont usités depuis longtemps dans les laboratoires mais ils doivent être également mis d'une façon pratique à la portée des profanes.

L'on peut prévoir un autre mode de filtration au moyen de laveurs de gaz et de purificateurs électriques. Les purificateurs électriques sont utilisés actuellement déjà dans beaucoup d'industries contre la fumée et les impuretés contenues dans l'air sous forme de brouillards. Certaines grandes fabriques chimiques établies dans des régions peuplées sont munies de dispositifs de ce genre et il est tout à fait plausible d'envisager l'utilisation d'un procédé analogue pour des bâtiments de grandes dimensions.

Il convient, en ce qui concerne les locaux de protection contre les gaz et ceux surtout qui doivent être utilisés pour une assez longue durée, de souligner l'importance que revêt la question de leur alimentation en énergie et en eau. Dans les deux cas l'électricité, source centrale d'énergie, et l'eau doivent être amenées de l'extérieur dans les bâtiments. Dans les grandes villes les conduites d'électricité sont pour la plupart souterraines ou du moins généralement souterraines. Les dangers de détériorations n'existent donc que lorsque les projectiles atteignent directement les conduites en question. L'éclatement des bombes explosives est moins à craindre. Il en est d'ailleurs de même pour les conduites

Colonel Fierz.

d'eau. Mais il importe d'autre part d'attirer l'attention sur le fait que les services de distribution d'eau aussi bien que d'électricité disposent leur réseau de telle façon qu'il est toujours possible dans le cas où une interruption se produirait en un endroit de procéder immédiatement aux remaniements nécessaires. Ces remarques ne s'appliquent pas seulement au réseau proprement dit, mais au service de distribution tout entier. L'on a tenu compte, en Suisse, dans la plus large mesure, de ces méthodes en ce qui concerne la distribution d'électricité en sorte qu'il est presque toujours possible d'amener de centrales diverses et par des voies différentes, l'énergie électrique aux lieux où elle doit être utilisée.

Le fait qu'une usine électrique est mise hors de service n'a pas de répercussion pratique parce que la plupart des usines coopèrent à un travail collectif et que par là la distribution est complètement indépendante d'une usine isolée. Ceci s'avère également aussi jusqu'à un certain point pour la distribution de l'eau pour autant qu'il s'agit de villes et de grandes localités. Dans les localités de moindre importance — moins exposées d'ailleurs à la menace des gaz — les conditions sont plus défavorables.

Si nous examinons maintenant la question de savoir quelles mesures préparatoires sont nécessaires, nous arrivons aux conclusions suivantes :

a) Mesures à recommander lors de la construction d'immeubles nouveaux. (Ces mesures peuvent également être prises dans les immeubles déjà existants) :

Déterminer au moment de la construction un emplacement qui servira ultérieurement de local de protection contre les gaz.

Veiller à ce que ce local comporte une maçonnerie exécutée soigneusement et dont l'étanchéité soit établie d'emblée.

L'utilisation d'édifices privés.

Etablir le plafond du local de protection de façon aussi solide et étanche que possible et éventuellement aussi le plancher des étages supérieurs, afin d'obtenir une protection assez grande, du moins contre les bombes de faible dimension.

Relier ce local au courant électrique et aux conduites d'eau, à une cheminée et à une canalisation.

Disposer ce local de telle façon qu'une antichambre puisse y être aménagée.

Ces mesures paraissent considérables ; elles ne le sont pas cependant, car il s'agit surtout pour l'architecte de grouper et de rassembler de façon propice des éléments qu'il a sous la main, ce qui peut se faire d'ordinaire sans grand accroissement de dépenses.

Pour les édifices déjà existants il en résultera certains frais qui ne sont pas cependant exagérés.

b) Mesures à prendre individuellement pour tout local de protection. Ces mesures sont les suivantes :

Préparer les fermetures hermétiques et éventuellement les doubles portes afin de pouvoir obturer les ouvertures des fenêtres et des portes.

Entreprendre les préparatifs nécessaires pour le placement des calfeutrages complémentaires. (Le matériel nécessaire pour effectuer ces calfeutrages se trouve dans chaque ménage).

Prendre les mesures nécessaires pour relier le local à une cheminée, au courant électrique, aux conduites d'eau et aux canalisations.

Ces mesures nécessitent des frais, mais ces frais ne sont pas si élevés qu'un propriétaire d'immeuble ne les puisse supporter.

c) Mesures d'ordre général.

Préparation de :

Matériel de calfeutrage,

Colonel Fierz.

Matériel de désinfection,
Filtres à air,
Ventilateurs actionnés à la main ou par moteur.

d) Mesures touchant à l'organisation générale. En particulier :

L'éducation du public,
Les conseils au public,
La désignation des locaux appropriés,
La préparation dans le domaine industriel, afin de pouvoir, en cas de nécessité, fournir dans le délai le plus rapide le matériel indispensable aux mesures de protection.

L'examen attentif de ces diverses mesures — la présente nomenclature n'a pas d'ailleurs la prétention d'être complète — aux fins de savoir si elles sont exécutables, nous permet de répondre par l'affirmative. Il est évident que l'on ne saurait s'attendre à ce que ces mesures soient entreprises uniquement au moyen des ressources financières et de l'initiative privées. Mais elles sont réalisables avec le concours des autorités communales et de l'Etat. De même que dans beaucoup de localités on a pu disposer de moyens considérables en vue de lutter contre le chômage et de stimuler en particulier les travaux de construction, de même il doit être possible également de disposer des moyens nécessaires pour préparer et pour assurer la protection de la population.

CONCLUSIONS

L'exposé que nous venons de présenter sur l'utilisation des immeubles privés en vue de la protection contre les gaz ne doit pas être considéré comme une méthode déterminant les mesures à prendre dans chaque cas particulier. L'on a évité intentionnellement de fournir des

L'utilisation d'édifices privés.

propositions concrètes sur l'aménagement de tous les détails compris dans l'installation d'un local de protection contre les gaz. Un travail de ce genre eût dépassé le cadre de ce rapport, car nous n'avons eu l'intention que d'établir ici certaines données, telles que nous les envisageons, afin de fournir, à l'occasion de la Conférence Internationale, une base précise de discussion.

Nous sommes persuadés qu'au sein de la Conférence nombre de propositions pourront être présentées et seront présentées, propositions qui concourront au travail commun et qui permettront d'élaborer une œuvre définitive.

Les conclusions que nous tirerons de nos considérations sont les suivantes :

1° L'utilisation d'édifices privés en vue de la protection contre les gaz nous paraît entièrement réalisable. Elle nécessite toutefois un très grand travail d'éducation et d'instruction afin de familiariser le public avec ce sujet.

2° Les édifices privés témoignent d'une telle variété dans leur construction, leur situation et surtout dans leur capacité de résistance que l'on ne saurait prévoir sans autre des modèles déterminés de locaux de protection contre les gaz pour des modèles déterminés d'immeubles. Ce sera une tâche considérable pour les sections locales, qui se préoccuperont de ces questions, d'arriver à prendre dans chaque cas les mesures adéquates, de déterminer quelles sont les maisons qui ne peuvent être munies que d'abris provisoires et celles où l'on peut aménager des locaux de protection pouvant servir à un usage de plus longue durée.

La protection collective aussi bien dans les immeubles privés que dans les édifices publics ne saurait être considérée comme un tout indépendant en soi. Ces mesures protectrices ne constituent qu'une partie du programme général de protection. La protection collective

Colonel Fierz.

ne vise que la partie passive de la population qui constitue, il est vrai, au sein de cette dernière, une forte majorité. Elle doit être complétée par des mesures destinées à la partie active de la population.

La partie active de la population assure en quelque sorte le rôle d'agent de liaison entre tous les locaux de protection. C'est elle qui a pour tâche de veiller à ce que les locaux de protection soient en ordre et que les mesures nécessaires soient prises pour les remettre en état après une alerte de gaz et les rendre de nouveau utilisables. Le service d'alarme contre les gaz, institution d'une grande importance incombe à la partie active de la population. L'on peut donc dire que la partie active de la population constitue le nerf vital de l'organisation et ce n'est que grâce à son activité que la population passive se trouve sauvegardée par les mesures de protection collective contre les dangers des gaz.

L'établissement de mesures effectives en vue de la protection de la population civile, nécessite un labeur considérable fait d'abnégation et de dévouement et auquel devront se consacrer les spécialistes des domaines les plus divers. Nous avons la conviction que ce travail peut être accompli et que la Croix-Rouge, qui depuis sa fondation a accompli des prodiges, aura également le pouvoir d'en réaliser dans ce domaine.