Zeitschrift: Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile
Herausgeber: Schweizerischer Zivilschutzverband
Band: 15 (1968)
Heft: 7-8

Artikel: Le service des eaux à l'ère nucléaire
Autor: Wigglesworth, A.-F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-365491

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: 12.07.2025

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

Le service des eaux à l'ère nucléaire

Par A.-F. Wigglesworth, directeur régional (N.-E.), Organisation des mesures d'urgence du Canada.

L'article qui suit est extrait d'une allocution prononcée le 19 septembre 1967, à Saint-Jean de Terre-Neuve, à l'occasion de la 20e assemblée annuelle de la section canadienne de l'American Water Works Association, division maritime. L'assemblée, qui a duré deux jours, a pris la forme d'une réunion d'études techniques à laquelle ont assisté, avec leurs épouses, 235 spécialistes du service des eaux dans les provinces de l'Atlantique, l'Ontario et le Québec: ingénieurs hydrauliciens, directeur de services d'adduction d'eau, ingénieurs conseils et fournisseurs de matériel.

C'est un vrai plaisir pour moi de vous adresser la parole aujourd'hui, car, depuis plusieurs années je m'intéresse de près aux questions touchant le service des eaux.

Depuis dix ans, je m'occupe aussi de protection civile, c'est-à-dire de planification d'urgence. Je m'appliquerai aujourd'hui à établir le lien entre ces deux domaines, et à démontrer comme ils se rattachent étroitement l'un à l'autre en traitant du service des eaux à notre ère nucléaire.

Au cours de ces dix années, les gouvernements municipaux, provinciaux et fédéral ont fait des préparatifs et élaboré divers projets qui leur permettraient, le cas échéant, d'entrer en état de guerre avec une certaine efficacité; mais j'ai compris dès le début, alors que je collaborais à temps partiel à ces projets, que c'est au palier du gouvernement municipal qu'il nous faut prendre des mesures d'urgence concrètes avant et après toute attaque ou catastrophe nucléaire pour sauver la vie de notre population. En fait, plusieurs collectivités sont actuellement en mesure de faire face à une situation critique.

Retombées radio-actives sur les eaux

Les particules radio-actives qui se déposeraient sur la surface terrestre contamineraient toutes les eaux avec lesquelles elles viendraient en contact. C'est dire que nos réserves en eau pourraient être contaminées de trois façons:

Par l'effet immédiat des retombées — c'est-à-dire par les particules radio-actives qui se déposeraient sur les lacs, les réservoirs, les rivières et les aqueducs à ciel ouvert où nous puisons l'eau dont nous nous servons.

Par l'effet à retardement des retombées — c'est-à-dire par les particules radio-actives qui se déposeraient d'abord sur les bassins hydrographiques pour être ensuite emportées dans les cours d'eau tributaires, nos sources d'approvisionnement, ou qui atteindraient d'autres sources d'approvisionnement de surface.

Par l'effet différé des retombées — c'est-à-dire par les particules radio-actives qui se déposeraient sur les bassins hydrographiques lorsqu'ils sont recouverts de neige ou de glace et sur les rivières, les lacs ou les réservoirs lorsqu'ils sont gelés.

Il semble au premier abord que ce soit une tâche colossale d'envisager le problème de retombées aussi répandues, mais les études qui ont été faites dernièrement ont démontré qu'on en a beaucoup exagéré l'importance par le passé. En effet, il faut considérer que «tous les risques sont relatifs. En cas d'attaque sérieuse, le danger de contamination des eaux par la radio-activité serait négligeable, en comparaison du danger que représente les retombées en général. Dans un cas isolé, il vaudrait peut-être la peine de s'en occuper. Les radiations sont nocives, et il n'est pas recommandé d'absorber de l'eau radio-active. On pourrait donner ici l'exemple bien connu du fumeur invétéré qui déciderait de cesser de fumer au moment même où il se meurt d'effusion de sang. L'un de ces dangers est négligeable par rapport à l'autre; pris isolément, il a une importance considérable».

La dernière communication sur le sujet vous a été présentée à l'occasion de votre 12e assemblée annuelle, tenue à White Point Beach au mois de septembre 1959, c'est-à-dire il y a près de 10 ans. Voici les points sur lesquels le symposium avait alors insisté:

— L'Organisation des mesures d'urgence n'est pas un organisme d'exécution, mais elle a pour but d'aider les collectivités à faire elles-mêmes leur travail; chaque collectivité doit être en mesure de faire fonctionner son propre service des eaux en cas d'urgence. *Cela tient toujours.*

— J'avais alors fait valoir, sans trop de succès, semble-t-il, que cela impose vraiment une responsabilité au directeur du service d'adduction d'eau, qui est obligé de l'endosser. *Cela tient toujours.*

— Le docteur F.-C. Place, qui était à l'époque médecin-conseil aux Services d'hygiène du Gouvernement fédéral a déclaré que les retombées radio-actives avaient deux effets nocifs, l'un externe et l'autre interne, et que l'effet interne était durable et dangereux. Il a soutenu qu'il s'agissait donc de trouver un moyen de protection relativement simple pour établir le degré de radio-activité, et que c'était la fonction de l'ingénieur hydraulicien d'approvisionner en eau saine la population de sa localité pendant la période qui suivrait une attaque. La responsabilité d'approvisionner la collectivité en eau saine reste celle du directeur du service des eaux.

Depuis, le groupe de travail scientifique de l'Otan s'est réuni à Paris en mai 1966. Deux spécialistes réputés, MM. R. Scott Russell de Grande-Bretagne et J.-C. Green des Etats-Unis ont rendu compte de leurs travaux de recherche. Ils ont abouti aux conclusions suivantes, qui ont été admises par l'OMU et par le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social du Canada; ce sont des idées bien avancées par rapport à celles que nous avions émises en 1959:

— Le danger des eaux contaminées est minime en comparaison de celui des radiations externes, c'est-à-dire des radiations qui atteignent la surface du corps.

— **Il ne faut pas** priver les humains ni les animaux par crainte d'une contamination possible si par le fait même, on diminue peut-être leurs chances de survie.

— De plus, au cours des premières semaines, il faudrait utiliser l'eau des puits de préférence à celle des réservoirs à ciel ouvert dans les régions gravement contaminées.

— Il n'est ni possible ni souhaitable de fixer d'avance des limites de tolérance qui serviraient à juger s'il y a lieu d'utiliser une eau contaminée.

En outre, comme l'a déclaré M. Burke Stannard, conseiller scientifique de l'OMU du Canada:

— Il suffit de laver les fruits et légumes, de laver et moudre les grains et simplement de filtrer l'eau pour les débarrasser en grande partie des particules radio-actives. Si les aliments ou l'eau sont agréables au goût et sont exempts d'impuretés, on ne risque pas beaucoup d'absorber des matières radio-actives en quantité appréciable. En fait, le degré de contamination des sources d'approvisionnement en eau n'a donc plus d'importance pour la survie, et voici pourquoi:

— A la suite d'une attaque, une grande partie de la population aurait une certaine provision d'eaux souterraines qui resteraient exemptes de radio-activité, pourvu qu'on les tienne à l'abri des radiations jusqu'au point de distribution.
— Les collectivités qui n'ont d'autres sources d'approvisionnement que les eaux de surface de régions atteintes par les retombées n'auront que des eaux contaminées pour la consommation; cependant, l'absorption d'eau de surface directement contaminée par des retombées aurait en général des effets biologiques négligeables en comparaison des autres dangers.
— Le degré de contamination des étendues d'eau de surface alimentées par les eaux d'écoulement d'une région contaminée ne serait probablement pas plus élevé que celui des étendues d'eau directement exposées aux retombées.
— Les usines d'épuration de l'eau décontamineraient les eaux suffisamment pour réduire sensiblement la dose que l'organisme pourrait absorber.
— La contamination des sources d'approvisionnement en eau par les retombées serait d'importance secondaire à la suite d'une attaque; c'est plutôt la distribution de l'eau qui constituerait le problème majeur, et particulièrement l'approvisionnement des survivants dans les villes atteintes.

Cela nous amène à examiner la question du service des eaux, des usines dont vous avez la charge et du personnel en cause.

Le service des eaux à l'ère nucléaire

La civilisation que nous connaissons aujourd'hui n'aurait pas été possible sans la création des grands services publics, l'électricité, la distribution d'eau et de combustible et l'évacuation des eaux usées.
Le service des eaux en est un que la population tient pour acquis au Canada. Il est généralement satisfaisant et fonctionne pour ainsi dire sans difficulté. Les dépannages sont effectués rapidement et même lorsque les services ont subi d'importantes interruptions dues à une catastrophe en temps de paix, ils ont été vite rétablis sans que les conditions sanitaires ou que l'économie de la région touchée aient été réellement menacées.
Il est malheureusement incontestable que, au Canada, le service des eaux est très vulnérable en cas d'attaque nucléaire. Dans toutes les conditions imaginables d'une guerre nucléaire d'importance, le nombre des cibles situées au Canada serait peu élevé. Toutefois, comme nous nous l'avons vu, même sans coup direct sur le sol canadien, l'existence de la majorité de notre population pourrait être menacée par les retomées radio-actives provenant de zones d'explosion des Etats-Unis. Il est vrai que la plupart des gens qui se trouveraient sur le trajet des nuages radio-actifs pourraient échapper à une exposition excessive aux rayons gamma en se réfugiant dans les abris désignés par le personnel de planification des mesures d'urgence. Il est également vrai qu'en l'absence d'eau potable, de nourriture, de chauffage et d'installations sanitaires convenables, ces mêmes gens risqueraient de mourir pour plusieurs autres raisons. Le rétablissement immédiat des services publics est donc d'importance capitale pour sauver la vie aux survivants d'une attaque. A plus longue échéance, le rétablissement général ne devient possible que lorsque l'électricité, l'eau et les autres services fonctionnent à nouveau.
Ceux qui sont chargés d'assurer le fonctionnement du service des eaux ont l'habitude de parer aux difficultés, aux situations critiques et même aux catastrophes. Ils ont de lourdes responsabilités envers le public en général et ils sont formés et organisés de manière à pouvoir s'acquitter de leur tâche avec diligence et efficacité.
Prenons l'exemple d'un réseau de distribution d'eau de type classique et situé dans une zone exposée aux effets d'une explosion nucléaire. Il n'est pas surprenant de constater que son utilité, et, en fait, son existence même risquent d'être sérieusement menacées. Si les éléments essentiels du réseau se trouvaient dans la zone de destruction totale, ils seraient complètement détruits, ce qui, dans plusieurs cas, rendrait le réseau tout entier inutilisable: dans d'autres cas, on pourrait peut-être utiliser les éléments épargnés comme parties d'un service de distribution improvisé après l'attaque. Aucun travail préparatoire ne saurait améliorer sensiblement la situation près du centre de l'explosion; qui sait où se situerait le point zéro? Mais s'il est vrai qu'une attaque nucléaire occasionnerait la destruction totale de très vastes régions, nous savons en fait qu'il resterait toujours des régions encore beaucoup plus vastes qui ne subiraient que des dégâts de moindre importance ou l'effet des seules retombées. Dans ces régions se trouveront les survivants qui auront besoin d'eau pour combattre les incendies, pour boire et pour procéder à la décontamination du personnel et des installations. Dans leur travail d'organisation, les directeurs du service des eaux doivent viser à assurer la protection des survivants et du matériel épargné après une attaque.

Mesures à prendre d'avance pour faciliter le rétablissement des usines et de leur personnel après une attaque

Il est évident qu'après une attaque, le rétablissement serait d'autant plus rapide et complet qu'on aurait pris d'avance des mesures pour s'y préparer. Bien qu'il ne soit pas possible de protéger totalement les installations du service des eaux, contre le souffle on peut toutefois prendre bien des mesures, sans qu'il en coûte trop cher, pour protéger le personnel et le matériel de l'usine contre les effets du souffle de faible intensité, y compris les effets secondaires. Les mesures nécessaires à cette fin dépendront de l'importance de la structure particulière pour l'ensemble du réseau mais en tous cas elles assureront automatiquement un certain degré de protection contre les radiations thermiques et les retombées radio-actives. Compte tenu de vos installations actuelles, j'aimerais que vous songiez aux dispositions que vous pourriez prendre parmi celles que je vais vous énumérer:

— A l'intention du personnel préposé au fonctionnement, pourvoir à l'aménagement d'un abri central qui devra comprendre toutes les installations nécessaires pour un séjour de 14 jours dans le sous-sol de l'usine, si la chose est possible.
— Assurer l'aménagement de petits abris pour les postes de manœuvre d'importance vitale à divers points stratégiques de l'usine comme les postes de commande des pompes, les commandes des conduites d'amenée des produits chimiques, et les bassins de filtration.
— Aux points stratégiques, prendre des mesures pour empêcher le plus possible que le souffle ne projette dans les airs des objets qui pourraient blesser les personnes ou endommager le matériel. Entre autres choses, mettre des volets aux fenêtres et recouvrir les matériaux fragiles employés dans la construction du bâtiment.
— Protéger les pièces de matériel très sensibles au moyen de cases en fil de fer ou d'autres dispositifs. Une simple garniture anti-choc est recommandée, et n'est pas trop difficile à réaliser.
— Bien qu'il ne soit pas possible de renforcer l'ensemble de la structure des bâtiments, il faudrait en consolider les parties les moins résistantes. Il va de soi que les dalles supérieures de la construction doivent être assez résistantes pour supporter les charges de débris dans l'éventualité de l'écroulement du bâtiment, ce qui peut se produire généralement sous

l'effet d'une pression de six ou sept livres au pouce carré.

— Les canalisations souterraines, les réservoirs, les pompes submersibles et les dispositifs d'admission résistent en général très bien au souffle. Les superstructures du réseau n'offrent pas le même degré de résistance, mais dans beaucoup de cas il sera utile de consolider à l'aide d'étançons et d'étrésillons.
— Les laboratoires des usines, qui sont essentiels pour le contrôle de la qualité, doivent être situés aux endroits les mieux protégés. Dans les grands réseaux, on peut assurer le contrôle de la qualité en installant un second laboratoire à une bonne distance du laboratoire principal.
— Raccorder au réseau d'autres sources d'approvisionnement en eau toutes les fois que c'est possible.
— Il est essentiel de disposer de réseaux auxiliaires de transmission électrique et de voies de communications.
— L'idéal serait d'installer des dispositifs automatiques et de télécommande pour le fonctionnement de l'usine et de situer les tableaux de commande dans des endroits protégés.
— Prévoir la conservation des dossiers et registres essentiels. Il importe de faire microfilmer tous les dossiers et les plans des installations du service, et d'en entreposer copie dans tous les services compétents du gouvernement d'urgence.

Conséquences des retombées pour le rétablissement du service des eaux

Dans les zones situées assez loin de l'explosion pour que l'onde de choc n'y cause plus de dégâts, les retombées radio-actives et les incendies allumés par les radiations thermiques peuvent encore présenter de graves dangers. Aux distances qui nous occupent, la protection contre les radiations thermiques ne cause pas de difficultés; il s'agit surtout de bien aménager les locaux, et d'éviter que le personnel de l'usine et les substances inflammables ne soient directement exposés aux radiations. Les usines du service des eaux sont ordinairement conçues, situées et exploitées de façon telle qu'il y est plus facile de remédier aux effets thermiques des explosions qu'aux autres phénomènes nucléaires.

Décontamination

Il y aura peut-être lieu de décontaminer les installations prioritaires et les secteurs vulnérables qui auraient été contaminés de façon appréciable par les radiations. Si les équipes de reconnaissance ne l'ont pas déjà fait, il faudrait indiquer, au moyen d'affiches et de bornes la limite des secteurs où le degré de radio-activité est critique pour éviter la contamination de la surface du corps.

Méthodes de décontamination

On peut décontaminer les installations, soit en les débarrassant des particules radio-actives soit en recouvrant ces particules de terre ou d'autres matières.
On peut décontaminer les aires asphaltées au moyen de boyaux d'arrosage et d'arroseuses; on peut aussi le faire à sec, en utilisant des autobalayeuses ordinaires, des autobalayeuses aspirantes, des balais pneumatiques, des aspirateurs et des balais ordinaires. La décontamination des aires non asphaltées peut se faire au moyen de grattoirs et de niveleuses à moteur, de boutoirs à lame, de charrues, de pelles, et de brouettes. On peut recouvrir de matériau de remblai non contaminé les surfaces asphaltées aussi bien que les surfaces qui ne le sont pas. On peut décontaminer les constructions en les arrosant d'eau à l'aide d'un boyau; on peut aussi les décontaminer à sec, en utilisant par exemple des aspirateurs ou des balais. Si on utilise de l'eau dans les travaux de décontamination, cette eau sera elle-même contaminée; on doit donc prévoir une façon sûre de s'en débarrasser.

Protection du personnel

D'autre part, les retombées radio-actives posent aux directeurs des services une multitude de problèmes nouveaux. En outre, les radiations pourraient facilement faire des victimes parmi les employés chargés d'exécuter les travaux d'entretien et de réparation dans les parties exposées de l'usine à la suite d'une attaque; par conséquent, avant d'entreprendre les travaux de rétablissement et de réparation d'une installation du service des eaux, il faudrait déterminer la nature et l'étendue de la contamination par les retombées radio-actives, de sorte qu'on puisse prendre les mesures de précaution nécessaires pour protéger le personnel du service des eaux.
La direction du service doit surveiller le déplacement des membres du personnel qui sortent des abris pour accomplir les tâches essentielles, de façon que ces employés s'exposent le moins possible aux radiations. Il faudrait procéder à un minimum de décontamination avant de faire les travaux de réparation les plus urgents, et on devrait attendre, avant d'entreprendre les autres, que la décroissance radio-active ait réduit le danger dans le secteur. Dans le cas où, en assignant la tâche à un seul homme, on le soumettrait à une exposition prolongée, il conviendrait d'y affecter d'autres ouvriers de telle façon qu'aucun d'eux ne soit exposé trop longtemps aux radiations et puisse participer plus tard à d'autres travaux de rétablissement.
Le risque que court une personne quelconque qui doit quitter l'abri pour accomplir des tâches urgentes peut s'évaluer d'après des facteurs comme la dose accumulée de radiations auxquelles elle a été exposée, l'intensité des radiations à l'extérieur de l'abri, et les diverses doses de radiation dont on croit qu'elles pourraient entraîner des lésions plus ou moins graves.
La décontamination radiologique du personnel ne devrait se faire que sous la surveillance de spécialistes. Les employés affectés à des travaux de décontamination devraient porter des dosimètres, et tenir un compte minutieux de la dose accumulée de radiations qu'ils absorbent.
Il faudrait apporter une attention spéciale aux opérations de décontamination qu'on veut effectuer à l'extérieur de l'abri. Lorsqu'on a décidé de récupérer une installation contaminée, la première chose à faire est d'établir une base d'opérations convenable d'où l'on pourra diriger les travaux. Il s'agit d'examiner ensuite l'état matériel du secteur contaminé et l'importance des radiations qu'il contient, de préparer l'emplacement de l'opération et de vérifier l'efficacité des mesures de récupération proposées. Puis, on prépare l'emplacement en le débarrassant des débris et de tout ce qui l'encombre, et en vérifiant si l'approvisionnement d'eau est suffisant, si les conduits de drainage sont en bon état, etc. Il faut donc que vos employés soient bien formés, et qu'ils sachent d'avance:

— Ce qu'ils devraient faire immédiatement en cas d'urgence.
— L'importance des responsabilités qu'ils devront peut-être assumer.
— A qui rendre compte, et quand.
— Le matériel d'urgence qu'ils devront transporter avec eux ou garder sous la main.
— Un bon moyen de s'identifier pour avoir accès aux secteurs protégés.
— Certaines méthodes de décontamination des secteurs.

Evaluation du danger des radiations

Les radiocommunications provenant des équipes mobiles de détection ou des postes fixes de dépistage des radiations installés aux postes de commandement et aux autres abris peuvent être une source de renseignements sur l'état des radiations qui se dégagent dans l'entourage de l'abri. Il est aussi possible de munir les abris d'instruments qui permettront de détecter directement

l'intensité des radiations qui se dégagent dans l'entourage immédiat.
La haute direction de chaque service des eaux devraient pouvoir obtenir les avis d'agents compétents des services de défense radiologique de l'organisation municipale de l'OMU. Les agents de la défense radiologique compilent les renseignements radiologiques qu'ils obtiennent de toutes les sources possibles, et veillent à réduire au minimum le danger des radiations; ils déterminent combien de temps les gens doivent rester dans les abris, qui peut les quitter, et pour combien de temps; ils apprécient le danger que présente l'intensité de radio-activité; enfin, ils tiennent les directeurs de l'abri au courant de ce danger.
Durant la phase de l'état d'urgence, lorsque les gens doivent demeurer dans les abris, les dépisteurs de radiations municipaux restent en communication avec toutes les sources disponibles de renseignements sur les radiations. Ils préparent des graphiques montrant l'intensité des radiations qui se dégagent dans la zone du service des eaux et dans les zones avoisinantes et ils vérifient constamment les registres des doses de radiations absorbées par chacun des membres du personnel.
Pendant la phase du rétablissement des services, les dépisteurs de radiations continuent à détecter et à évaluer les radiations qui se dégagent dans l'entourage. Le personnel peut quitter l'abri plus longtemps, et, quant aux autres personnes, il faut déterminer le temps que chacune peut passer à l'extérieur, pour s'assurer qu'elle ne reçoive pas trop de radiations. Les dépisteurs de radiations doivent indiquer les endroits où on peut aller, et ceux qu'il vaut mieux éviter. Dans les zones critiques où le degré de contamination est appréciable, il peut être nécessaire de décontaminer. Le dépisteur de radiations collabore à cette opération.
En général, on ne dispose pas de méthodes directes pour mesurer la radio-activité de l'eau exposée aux premières retombées. D'ailleurs, la direction du service des eaux n'a pas à se préoccuper de cette question. Il doit simplement assurer la meilleure qualité d'eau potable qu'il peut distribuer conformément aux normes d'hygiène publique. D'après les calculs, les études et les analyses qui ont été faits, les effets biologiques d'une eau potable contaminée par la radio-activité seraient en général négligeables en comparaison du danger que présente l'effet des rayons gamma absorbés par la surface du corps.

Evaluation des dégâts matériels

Il faudra examiner les dégâts matériels qu'auront subis les constructions et le matériel du service d'eau, et en évaluer l'importance. Cet examen devrait comprendre l'inspection des installations d'admission et de traitement, des lignes de transmission, des installations de captage, des canalisations, des stations de pompage et des réservoirs. Il faudra déterminer l'état de ces installations et leurs possibilités de rendement. Il importera notamment de vérifier si le réseau de distribution est intact, s'il est en mesure de retenir l'eau et de maintenir une certaine pression. On devra en outre examiner l'importance des dégâts qu'auront subis les installations d'énergie électrique. En plus de cette évaluation des dégâts, il conviendrait de juger du genre et de l'importance des travaux de réparation nécessaires pour remettre le réseau en état de fonctionner, et de faire l'estimation du matériel, du personnel et du temps nécessaires pour accomplir le travail.

Traitement des eaux en cas d'urgence

Il se peut que, dans les conditions normales, le service des eaux n'ait aucune installation servant au traitement de l'eau; il se peut aussi qu'il ne fasse que la stérilisation; il se peut enfin qu'il ait les installations nécessaires pour épurer l'eau, l'adoucir, la filtrer, et en régler la couleur et l'odeur. A la suite d'un désastre nucléaire, on pourra peut-être se passer de certaines de ces opérations. Le service de distribution d'eau potable doit simplement viser à fournir une eau que l'on puisse boire sans danger. Pour ce qui est de la plupart des autres usages, on pourrait se servir d'à peu près n'importe quelle eau, à condition qu'elle n'obstrue pas les canalisations ni les pompes. Les eaux de surface seront peut-être contaminées par les retombées radio-actives, par les eaux d'égouts, ou par les substances chimiques industrielles. Les conduites principales qui se briseraient en même temps que des égouts sanitaires voisins seraient gravement contaminées et il serait alors indispensable de prendre des mesures de précaution spéciales pour les désinfecter avant de les remettre en service. Si, par suite d'une consommation extraordinaire en cas d'incendie, d'avaries, etc. la pression devenait trop basse dans les canalisations ou disparaissait complètement, il en résulterait que les eaux d'égouts ménagers ou industriels refouleraient par siphonnement, et contamineraient ainsi tout le réseau.

Les installations de traitement dont on se sert en temps normal devraient avoir la plus grande souplesse possible. Toutes les manœuvres et les commandes automatiques devraient être facilement transformables en fonctionnement manuel. Il n'est pas impossible qu'à la suite d'un désastre, il soit nécessaire d'apporter certaines modifications au fonctionnement des installations de traitement. Par exemple, on pourrait prévoir par certaines mesures l'accroissement des doses de certains produits chimiques et l'élimination d'autres produits en cas d'urgence. Il faudrait étudier la possibilité de faire subir à l'eau un traitement spécial (par exemple, en accroître la concentration de chlore), et de dégager les installations de traitements. On devrait garder à l'usine de traitement une réserve minimum de produits chimiques, soit la quantité requise pour une période de 30 jours.

La direction du service devrait savoir où elle peut se procurer les produits chimiques nécessaires dans la région. Il faudrait prévoir des moyens de repérer et d'employer les appareils, les matières et le personnel disponibles dans la zone et indispensables pour assurer des travaux de traitement d'urgence.
Les installations de traitement mobiles sont aussi nécessaires pour assurer le plus de souplesse possible au service de traitement lorsqu'il s'agit d'une provision d'eau contaminée à n'importe quel point du réseau de distribution et de réserves de secours. Ces installations de traitement mobiles en cas d'urgence devraient comprendre des appareils de chloration et de filtration ainsi que des moyens de coagulation. On devrait établir un plan qui permette de se servir du matériel mobile pour traiter l'eau distribuée aux installations prioritaires et aux consommateurs. Il faudrait enfin garder des réserves de produits chimiques pour les besoins de ces unités mobiles.
Certains services d'hygiène gardent des appareils de chloration portatifs en réserve pour les cas d'urgence. Les équipes mobiles se révéleront sans doute d'une grande utilité pour fournir les grandes quantités d'eau dont les hôpitaux et les centres d'assistance générale auront besoin. Le personnel du service des eaux devrait connaître tout le matériel de traitement mobile et les pièces de rechange qui se trouvent dans la région. Il devrait être capable de faire fonctionner les appareils, et devrait prendre des dispositions pour s'en servir en cas d'urgence.
Quant à la nature et au degré d'intensité du traitement à appliquer, la décision sera nécessairement laissée au jugement du personnel du service des eaux et du service d'hygiène. En raison de l'état critique de la situation, on n'aura sans doute pas le temps de procéder aux analyses habituelles en laboratoire pour déterminer les méthodes de traitement appropriées. Il faudra évaluer la couleur, le goût, l'odeur et la turbidité de l'eau ainsi que l'état, au point de vue sanitaire, de l'emplacement de la source d'approvisionne-

ment avant de pouvoir déterminer si la simple chloration suffira ou si la coagulation, la précipitation et la filtration seront aussi nécessaires.

Dans les conditions normales de fonctionnement, le service devrait avoir de bonnes méthodes de détection en laboratoire et établir, pour juger de la qualité de l'eau, des normes de base qui indiqueraient le moment où il y aurait lieu d'appliquer des méthodes déterminées au préalable pour détecter le danger, l'évaluer et prendre les mesures de sécurité voulues, dont celle du traitement des eaux. En prévision des cas d'urgence, on devrait disposer de techniques simples et rapides de détection des radiations. On sera forcé de se fier au test du chlore résiduel pour mesurer la teneur de l'eau en organismes pathogènes, en attendant les résultats d'épreuves bactériologiques qui demandent plus de temps. L'épreuve du filtre à membranes est la méthode la plus rapide pour détecter une contamination possible par les bactéries.

En dépit de ses déficiences, la chloration est en soi le meilleur moyen de protection contre les organismes pathogènes. Il faut toutefois tenir compte des restrictions que présente ce genre de traitement des eaux. Vous savez qu'une teneur effective de chlore à l'état libre d'un mg/l, étendue à tout le réseau de distribution suffira à tuer ou à rendre inactives les bactéries végétatives, à condition que l'eau ne soit pas excessivement trouble. Il faudra une teneur effective de chlore à l'état libre plus considérable pour rendre inactifs certains virus qui s'attaquent à l'intestin. La méthode simple qui donnera la meilleure protection contre la contamination biologique consiste à garder la concentration de chlore effectif au plus haut degré possible dans tout le réseau pourvu que l'eau reste potable. Cependant, avant de recourir à ce moyen on devra se demander combien de temps les réserves de chlore dureront.

L'eau provenant des cours d'eau, des fossés ou d'autres sources d'approvisionnement de surface pourrait êtres bien trouble, contenir des particules radio-actives et ainsi exiger beaucoup de chlore. Afin de réduire cette forme de contamination, on aurait intérêt à construire, tout près du cours d'eau, un bassin de précipitation en terre où pourraient se déverser par gravité les eaux qu'on aurait détournées de leur cours. La précipitation permettrait d'épurer l'eau en partie avant de la traiter plus à fond et de la pomper jusqu'au point de distribution. En ajoutant de l'alun à l'eau qui se déverse dans le bassin, on améliorerait l'efficacité de ce dispositif. Les raccords des pompes qui aspirent l'eau d'un bassin de ce genre doivent être situés au-dessus du fond si c'est possible.

A la suite d'une attaque, on devrait informer la population de la qualité de l'eau qui circulerait dans les canalisations, des moyens d'obtenir une eau convenable, et de la nécessité, le cas échéant, de conserver ou de traiter l'eau. Il conviendrait que le service public des communiqués concis, et formulés de façon à susciter le moins d'anxiété possible.

L'information de la population peut se faire au moyen de la radio, de la télévision, des camions de son, etc. Dans l'organisation préalable, il faudrait faire un relevé de tous les moyens de communications possibles et en arrêter les plans de coordination.

Si la chose est possible, le service des eaux devrait émettre des instructions d'urgence à l'intention des usagers avant que le désastre ne se produise effectivement. Il serait par exemple utile de renseigner l'usager sur l'entreposage à la maison de l'eau potable et de l'eau servant aux fins d'hygiène, sur les moyens de prévenir le gaspillage, sur ce qu'il faut faire lorsque le service d'eau est interrompu, sur la façon d'épurer l'eau contaminée ou susceptible de l'être et sur la nécessité et la façon d'obtenir des renseignements sur l'approvisionnement d'eau à la suite d'un désastre. On pourrait aussi préparer d'avance des affiches et des enseignes destinées à diriger le public vers les installations du service des eaux.

Certains survivants de l'attaque disposeraient soit de réservoirs d'alimentation couverts soit de nappes d'eaux souterraines; pourvu que l'on sache s'en servir comme il convient, ces eaux ne deviendront pas radioactives.

Survivance et rétablissement

Dans une région soumise à de fortes retombées, l'eau entreposée à l'abri des radiations constitue un facteur décisif de survie. Cette eau comprend celle que contient le réseau, à l'exception des réservoirs à ciel ouvert, avant l'arrivée des retombées. Pendant la période de survivance, l'eau que contiendraient les baignoires, les contenants domestiques de toutes sortes, les systèmes de plomberie et de chauffage des bâtiments serait d'une valeur inestimable, car ce pourrait être alors la seule eau dont on dispose. On ne devrait pas s'en servir sans discernement pour évacuation des déchets, pour la lutte contre les incendies ou la décontamination. A ces fins, on pourrait se servir de l'eau dont on aurait délibérément inondé les sous-sols. Pendant la période de survivance, ou phase de choc, le service des eaux devrait évaluer les dégâts, prendre des mesures de conservation et approvisionner les usagers prioritaires, comme les hôpitaux et les brigades des incendies. Lorsque le rétablissement semblerait assuré, on réparerait les parties endommagées du réseau afin de subvenir aux plus stricts besoins, et on ferait fonctionner les parties épargnées dans la mesure où le permettraient les installations de traitement, la main-d'œuvre, et l'énergie électrique. La période de rétablissement se change graduellement en une phase de reconstruction, et à ce stade on doit viser à remettre le service en état de fonctionner à plein rendement.

Résumé

Je voudrais en dernier lieu vous laisser quelques principes:

— pour que le système des eaux fonctionne convenablement à la suite d'une attaque ou d'un désastre, il faut, et c'est là la condition préalable essentielle, que la direction fasse preuve d'un jugement sûr;
— cela présuppose une orientation et une formation préalables de façon à ce que l'on puisse régler un problème en toute connaissance de cause;
— il est impérieux d'avoir un réseau de communications sûr qui permette d'exercer son jugement et de prendre des décisions de telle sorte que, sitôt les rapports reçus, on pourra transmettre immédiatement des ordres;
— dans leurs décisions et leurs projets, les directeurs ne doivent pas négliger d'établir un ordre de priorité et des moyens de préservation des ressources et du personnel.

Permettez-moi de vous rappeler aussi l'avis que donne à tous les citoyens l'OMU du Canada, c'est-à-dire de faire preuve de modération dans le boire et le manger pendant quatorze jours. Il s'agit là d'un avis très important; en suivant le conseil, on réduirait sensiblement les difficultés auxquelles les ingénieurs et les directeurs du service des eaux auraient à faire face.

Il serait dans l'intérêt de tous les membres du personnel du service des eaux de souscrire à cet avis et de le faire connaître.

En dernier lieu, je voudrais de nouveau vous faire remarquer que tous les risques sont relatifs. En cas d'attaque sérieuse, le danger que présenterait la contamination des eaux par la radio-activité serait négligeable en comparaison du danger des retombées en général. Mais s'il s'agissait d'un cas isolé, il vaudrait peut-être la peine de s'en occuper. Les radiations sont nocives, et il n'est pas recommandé d'absorber de l'eau radio-active. L'un de ces dangers est négligeable par rapport à l'autre; pris isolément, il a une importance considérable.