

S2A1
R426
OFF

RECOMMANDATIONS
POUR
La Disposition, l'Aménagement
et l'Exploitation
des Piscines et des Plages Publiques

Ce rapport a été officiellement accepté

par

"L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION"

et

"LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS

SANITAIRES D'ÉTAT"

PRÉPARÉ PAR LE COMITÉ CONJOINT DES PISCINES ET DES PLAGES
PUBLIQUES DU CONGRÈS DES INGÉNIEURS SANITAIRES D'ÉTAT
ET LA SECTION DU GÉNIE DE L'AMERICAN PUBLIC HEALTH
ASSOCIATION.

APPROUVÉ PAR LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS SANITAIRES D'ÉTAT,
LA SECTION DU GÉNIE, LE COMITÉ DES RECHERCHES ET DES
STANDARDS ET PAR LE CONSEIL EXÉCUTIF DE
L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION.

Traduit par

LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

avec la permission des éditeurs

L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION

1790, Broadway

New York, N.Y.

1952

RHP VIII
22-23



Bibliothèque Nationale du Québec

RECOMMANDATIONS
POUR
La Disposition, l'Aménagement
et l'Exploitation
des Piscines et des Plages Publiques

Ce rapport a été officiellement accepté

par

"L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION"

et

"LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS

SANITAIRES D'ÉTAT"

PRÉPARÉ PAR LE COMITÉ CONJOINT DES PISCINES ET DES PLAGES
PUBLIQUES DU CONGRÈS DES INGÉNIEURS SANITAIRES D'ÉTAT
ET LA SECTION DU GÉNIE DE L'AMERICAN PUBLIC HEALTH
ASSOCIATION.

APPROUVÉ PAR LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS SANITAIRES D'ÉTAT,
LA SECTION DU GÉNIE, LE COMITÉ DES RECHERCHES ET DES
STANDARDS ET PAR LE CONSEIL EXÉCUTIF DE
L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION.

Traduit par

LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

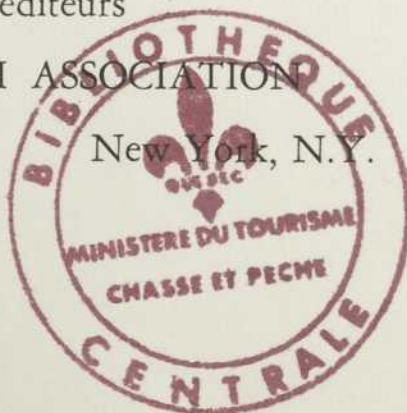
avec la permission des éditeurs

L'AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION

1790, Broadway

1952

New York, N.Y.



COPYRIGHT, 1949

par

American Public Health Association

S2A1

R426

DF



AVANT-PROPOS

Le Comité des piscines a été désigné en décembre 1918 par la Section du Génie Sanitaire de l'American Public Health Association. En mai 1920, lors de sa première réunion, le Congrès des Ingénieurs Sanitaires d'Etat nommait un comité semblable dont deux des trois membres faisaient aussi partie du comité de l'American Public Health Association. Ces comités, maintenus en fonction d'année en année, ayant un personnel toujours presque identique, ont travaillé à l'unisson. A leur réunion de 1925, le Congrès des Ingénieurs Sanitaires d'Etat et la Section du Génie Sanitaire de l'American Public Health Association ont décidé d'un commun accord de fondre les deux comités et d'en faire le Comité Conjoint des Piscines pour représenter les deux organisations. Depuis 1925, ce Comité Conjoint a présenté huit rapports, soit en 1926, 1927, 1929, 1932, 1935, 1937, 1940 et 1942. Le présent rapport est le couronnement de toutes ces années de travail en ce qu'il rend la pensée conjointe d'un groupe profondément intéressé et activement voué à l'assainissement des bains publics.

Le Comité Conjoint responsable de la rédaction du présent rapport était formé du président : Warren J. Scott ; des représentants du Congrès des Ingénieurs Sanitaires d'Etat : David B. Lee, Richard Messer et E.A. Reinke ; des représentants de la Section du Génie Sanitaire de l'American Public Health Association : A.H. Fletcher, T.M. Riddick et J.G. Sieg ; d'un aviseur de la Section des Laboratoires : Walter L. Mallmann, Ph.D., et d'un aviseur de la Section d'Epidémiologie de l'American Public Health Association : R.E. Wheller, M.D.

Une autorisation pour la publication du présent rapport nous a été accordée par le Congrès des Ingénieurs Sanitaires d'Etat et la Section du Génie, le Comité des Recherches et des Standards et le Comité Exécutif de l'American Public Health Association.

P R É F A C E

Notre Comité a déjà fait une revision des rapports détaillés des comités précédents sur le sujet qui nous occupe. Cette revue a été présentée sous la forme d'un compte-rendu aux deux associations intéressées, le Congrès des Ingénieurs Sanitaires d'Etat et l'American Public Health Association qui, en 1937, nous accordaient leur approbation et la permission de publier. Les excellents rapports préparés en 1925 et 1927 par le Comité d'alors, sous la direction de feu Stephen de M. Gage constituent un véritable travail de pionnier et ils ont, depuis leur publication, servi de guides pour l'assainissement des bains publics. Le rapport de 1940 a été en grande partie tiré des anciens comptes-rendus dont les données paraissent, dans l'ensemble, assez complètes. On y trouve néanmoins des considérations nouvelles et des modifications de vues, surtout quant aux sujets suivants : l'étendue et la fréquence de la transmission des maladies par l'eau des bains publics ; les raccordements croisés dans la tuyauterie des piscines ; les épreuves pour les streptocoques ; l'estimation du chlore résiduaire ; les infections des pieds ; l'affluence des baigneurs et les mesures de sécurité. Notre Comité tient à reconnaître ici que la substance du présent rapport sur les piscines est le fruit du travail de M. Cage, président de l'ancien comité, et de ses collaborateurs, et nous sommes heureux de signaler leur mérite. Nous n'avons pas tenté de reviser les comptes-rendus antérieurs sauf dans les cas où des changements considérables s'imposaient. Le rapport de 1948 est substantiellement le même que celui de 1940 avec, en outre, des considérations sur l'usage du brome et des filtres à terre d'infusoire. Les sections du rapport qui traitent de la mise au point de standards pour l'eau des plages ont été considérablement revisées.

*Etendue et fréquence de la transmission des maladies
par l'eau des bains publics.*

En parlant de la transmission possible des maladies par l'eau des bains publics, on doit considérer d'un côté, les maladies qui se transmettent de baigneur à baigneur et, de l'autre, les maladies qui résultent de la pollution des eaux des bains publics par les eaux d'égouts et par d'autres sources de contamination. Les maladies les plus fréquemment rencontrées et dont la cause relève de l'eau des bains sont : des infections des yeux, des oreilles, du nez et de la gorge ; des affections de la peau telles que la teigne, la gale, etc. ; des maladies vénériennes et des troubles gastro-intestinaux.

En 1921, un Comité de l'American Public Health Association a tenté de réunir des éléments d'information au sujet des maladies transmissibles par l'eau des bains publics en adressant 2,000 questionnaires à des médecins et à des officiers sanitaires ; 627 réponses ont été reçues. L'analyse de ces réponses a révélé que l'on a blâmé les eaux de bain contaminées ou les accessoires des bains publics pour toutes les maladies imaginables. Nonobstant ces réponses, il faut admettre qu'il existe une grande disette d'information sur l'épidémiologie exacte des maladies causées par la pollution de l'eau des piscines et des plages publiques.

En 1939, au congrès annuel de l'American Public Health Association, notre Comité avait été chargé de recueillir des renseignements authentiques se rapportant à des cas cliniques de maladies attribuables aux bains publics. En conséquence, dès le mois de novembre de la même année, une enquête a été entreprise sur le sujet. Nous avons écrit à tous les ingénieurs sanitaires d'état pour leur suggérer de recueillir auprès des épidémiologistes des services d'hygiène d'état, des services d'hygiène municipaux et des autres officiers intéressés, les détails de tous les cas authentiques de maladies causées par l'eau ou les accessoires des piscines et des bains publics. Trente-neuf états des Etats-Unis ont envoyé des réponses.

Dans ces réponses, trente services d'hygiène rapportent qu'ils n'ont aucunes données authentiques de maladies attribuables aux piscines et aux plages publiques. Dans les neuf autres réponses, un service d'hygiène d'état rapporte un cas suspecté de maladie du sommeil ; un autre dit avoir reçu de vagues rapports concernant des sinusites ; un troisième rapporte trois cas assez imprécis d'infection intestinale et d'ophtalmie. Un autre état a rapporté quinze cas d'impétigo dont l'origine pouvait être retracée à une piscine d'enfants bien que, dans tous ces cas, la contagion ait pu s'exercer par contact direct entre individus. Dans le New-Jersey, quatre cas de typhoïde en 1923 et deux cas en 1934 ont paru être attribuables aux eaux fortement polluées de deux rivières. A Winona Lake, Ind., 144 cas d'infection à *B. paratyphosiae* Sonne ont semblé remonter à des bains pris dans un cours d'eau pollué par les eaux de sortie de fosses septiques. Dans l'état de New-York, une éclosion d'entérite affectant six personnes a été attribuée à une plage publique. Le même état a aussi rapporté trois cas de dermatite des nageurs (*swimmer's itch*). Plusieurs cas de la même dermatite ont été rapportés par le Wisconsin et le Michigan ;

on ne trouve dans ces rapports aucun autre cas authentique de maladie. L'enquête n'a donc fourni que des chiffres étonnamment petits et peu de données sûres permettant d'évaluer le rôle des bains et plages publics dans la dissémination des maladies.

Les conditions sanitaires relatives à l'eau des bains sont tout à fait différentes de celles qui se rapportent à l'approvisionnement public en eau potable. La plupart des nageurs n'avalent pas d'eau en se baignant ou n'en avalent que très peu, surtout si l'eau est salée. D'un autre côté, l'eau des bains publics est changée fréquemment dans la majorité des cas. Ces deux facteurs contribuent à diminuer les possibilités de contagion par l'eau des bains publics. Un bon nombre d'hygiénistes ont manifesté un intérêt spécial dans la dissémination des maladies de la peau par l'eau des bains. On a rapporté, occasionnellement, des cas d'éruptions cutanées chez les baigneurs. Dans le Wisconsin et le Michigan, on a poursuivi des études approfondies sur l'incidence de la dermatite des nageurs ou dermatite à Schistosome, (*swimmer's itch*), maladie qui s'est attaquée aux baigneurs dans les eaux des lacs, des rivières et des étangs, ou encore dans les bassins de plages contenant des mollusques. Les agents de cette maladie sont des cercaires, une forme larvaire aquatique d'un vers parasite de la famille des schistosomatidées. Ici, les mollusques jouent le rôle d'hôtes intermédiaires.

Dans les deux états mentionnés, on a traité les eaux infectées des bains et des plages. Nous nous permettons de souligner, comme étant particulièrement dignes de mention, les études sur le contrôle de la faune et de la flore aquatiques par le Wisconsin State Board of Health et par d'autres organismes officiels de l'état du Wisconsin. Un comité d'étude de la pollution des eaux a publié, en juillet 1939, un compte-rendu des progrès réalisés dans le traitement chimique des eaux des lacs et des rivières. Ce compte-rendu fournit des détails particulièrement fouillés sur l'origine et le contrôle de la dermatite des nageurs. Warrick rapporte qu'il a obtenu des résultats très satisfaisants en utilisant le sulfate de cuivre pour l'éradication des algues et des cercaires, et l'arsenite de sodium pour l'élimination des herbes aquatiques enracinées. Le carbonate de cuivre s'est aussi avéré très efficace pour la suppression des mollusques. Les recherches faites sur les poissons dans les conditions mêmes des mesures d'éradication, et avec des quantités variables des produits chimiques nommés, n'ont révélé aucun effet toxique sur les poissons, lorsqu'on s'en est tenu aux concentrations

nécessaires pour la suppression des plantes aquatiques et des mollusques. A Madison, dans le Wisconsin, on a établi un contrôle chimique systématique de l'eau des lacs.

Nous ne connaissons malheureusement que trop peu et trop mal les facteurs exacts de dissémination d'un grand nombre d'infections cutanées. Nous ne savons pas dans quelle mesure ces infections se répandent par l'utilisation commune des accessoires de bains publics tels que les trottoirs, les serviettes, les maillots ou les gobelets, ou encore quel est le rôle des contacts corporels qui se produisent dans les terrains de jeux publics. Nous ne savons pas non plus si l'eau a simplement servi de vecteur pour la transmission des microbes d'un baigneur à un autre, ou si l'infection s'est produite à cause de la présence d'excréments dans l'eau.

On nous rapporte des cas d'infection des yeux, des oreilles, du nez et de la gorge. Quelques-unes de ces infections peuvent être attribuables à une baisse de la résistance de l'organisme par le refroidissement. Il se peut aussi que l'eau ait emporté le mucus de revêtement contenant des anti-corps et ait ainsi privé les muqueuses de leur protection naturelle. Il est aussi possible que des microbes pathogènes déjà présents dans l'organisme soient passés plus loin dans le canal auditif ou dans les fosses nasales à l'occasion d'un bain. Enfin, l'utilisation de quantités excessives de produits chimiques pour la purification de l'eau peut entraîner une inflammation des muqueuses et une irritation de la peau. On voit donc que ce sont là des possibilités toutes étrangères à une contamination de l'eau elle-même.

Dans la livraison du 2 septembre 1939 du *Journal of the American Medical Association*, le docteur H. Marshall Taylor publie un article intitulé "L'otite et la sinusite chez le nageur" (*Otitis and Sinusitis in the Swimmer*). L'auteur y discute des effets de la natation sur le corps humain en-dehors des influences exercées par la pollution de l'eau, et il résume son exposé comme suit :

En regard des adaptations organiques imposées aux animaux aquatiques par leur milieu vital, c'est-à-dire des modifications corporelles pour empêcher l'eau d'atteindre les voies respiratoires supérieures, de pénétrer dans le canal auditif externe, et d'autres réactions pour maintenir la température du corps normale dans l'eau froide, nous nous rendons compte que l'homme est totalement dépourvu de telles adaptations organiques. Nous ne pouvons tirer qu'une conclusion : c'est que l'homme est essentiellement un animal terrestre, et

que son anatomie comme sa physiologie ne sont pas adaptées au milieu aquatique. Quand l'homme sort de sa sphère normale, s'il ne se rappelle pas les restrictions que la nature lui a imposées et s'il n'obéit pas aux lois fondamentales qui régissent son organisme, il s'expose à toutes les infections qui deviennent fréquemment le lot des nageurs. Ces infections du nez et de l'oreille parcourent toute la gamme des états pathologiques, depuis l'abcès circonscrit et inoffensif jusqu'à la mastoïdite, avec tout ce que celle-ci comporte de complications crâniennes, sans compter les sinusites suraigües avec complications d'ostéomyélite de l'os frontal, ainsi que d'autres lésions crâniennes.

On a rapporté que le virus de la poliomyélite (paralysie infantile) a été isolé du contenu intestinal et des eaux d'égout. Ceci a permis à plusieurs de se demander si la maladie ne pourrait pas résulter de bains pris dans des eaux polluées. En dépit de nombreuses recherches sur l'épidémiologie des éclosions de poliomyélite, il a été impossible d'en arriver à une telle conclusion de façon définitive et d'accuser spécifiquement les eaux des bains et des plages comme agents de la contagion. Cette question mérite sans doute de faire l'objet de recherches plus poussées, et d'une étude plus approfondie.

En attendant que des faits nouveaux nous justifient d'en arriver à des conclusions différentes, notre Comité, après avoir compilé les réponses aux deux questionnaires mentionnés plus haut, reste convaincu que les bains et les plages publics ne constituent pas un problème majeur d'hygiène publique. Il reste vrai toutefois que l'assainissement des bains et des plages, à cause de leurs implications sanitaires, doit être étroitement surveillé par les autorités chargées de la santé publique. Celles-ci se doivent d'exercer un contrôle sanitaire compétent sur tous les bains publics. C'est d'ailleurs dans ce but particulier que nous présentons le présent rapport. Nous ne doutons pas que de nouvelles données épidémiologiques pourront être acquises dans l'avenir. Nous reconnaissons tous qu'un programme de santé publique raisonné doit tenir compte du fait que les bains pris dans de l'eau polluée constituent un danger, que des conditions malsaines dans le voisinage des bains publics sont une menace à la santé. Le bon ordre le plus élémentaire comme l'hygiène exigent que nous prenions les mesures nécessaires pour que les bains publics et les plages soient propres.

Les recommandations que nous détaillons répondent à une demande générale. De nombreuses pièces de correspondance établissent que

notre Comité, ainsi que d'autres organismes d'hygiène publique ont été requis de fixer des standards généraux, de même que des normes bactériologiques, qui pourraient permettre la condamnation de certains bains et plages publics à cause de leur insalubrité. Nous soumettons dans notre rapport une méthode rationnelle de classification sanitaire des bains et des plages extérieurs. Cette classification s'associe étroitement à un programme d'éducation destiné à promouvoir des aménagements pour les bains et les plages qui garantissent à la fois la sécurité des baigneurs et une large mesure de salubrité. Nous croyons ces conclusions plus constructives que les programmes déjà proposés de condamnation arbitraire et généralisée. Nous avons tenu à confirmer les recommandations du comité de 1927 concernant les précautions sanitaires indispensables pour les bains et piscines, et qui sont pratiquement accessibles à tous.

Les noyades et autres accidents sur les plages et aux bains publics. On trouvera dans notre rapport diverses recommandations de l'ancien comité au sujet des précautions à prendre pour prévenir les noyades et les accidents aux plages et aux bains publics. Les hygiénistes devraient accorder une attention spéciale à ces précautions.

RECOMMANDATIONS

POUR LA DISPOSITION,

L'AMÉNAGEMENT ET LE FONCTIONNEMENT

DES PISCINES ET DES PLAGES PUBLIQUES

1.— *Classification des établissements de bain*

A. — Les mots "établissements de bain" lorsqu'ils sont utilisés dans ce rapport, comprennent toute nappe d'eau assez profonde pour l'immersion du corps des baigneurs, et dans laquelle plusieurs personnes peuvent se plonger ensemble pour y nager ou s'y baigner de façon récréative ; ils comprennent en outre les grèves, les bâtiments, l'équipement, les accessoires, et les dépendances propres à ces endroits. Ces mots n'incluent pas les bains publics dont le but principal est le nettoyage ou l'hydrothérapie, à moins toutefois que ces bains ne soient pourvus de piscines ou de réservoirs utilisés en commun par plusieurs individus.

B. — Les établissements de bain peuvent être divisés en trois

classes :

1. — Les étangs naturels, les rivières, la mer, etc.
2. — Les piscines ou bassins en plein air, dont l'aménagement est en partie artificiel et en partie naturel.
3. — Les piscines ou bassins extérieurs ou intérieurs, et dont l'aménagement est entièrement artificiel.

Les étangs et les rivières naturels ont une circulation d'eau qui dépend d'un courant, de la température, du vent, ou de l'action des vagues. Les piscines entièrement ou partiellement artificielles se divisent en quatre classes, suivant le mode d'assainissement de l'eau :

- A. — Les piscines à évidement complet dont l'eau est maintenue propre par remplacement à intervalles plus ou moins réguliers.
- B. — Les grands bassins semi-artificiels dans lesquels la propreté de l'eau est assurée à l'aide d'un courant ou d'une circulation naturels semblables à ceux d'un étang ou d'un lac.
- C. — Les bassins à circulation effluente dont l'eau est renouvelée à l'aide d'un approvisionnement naturel ou artificiel, et dont le trop-plein est rejeté.
- D. — Les bassins à recirculation dans lesquels on fait circuler l'eau à l'aide de pompes, l'eau pompée étant clarifiée par filtration avant d'être déversée de nouveau dans le bassin.

2.—*Principes généraux pour l'assainissement des établissements de bain —*

- A. — Dans l'assainissement des bains et des plages publics, il y a certains grands principes qui s'appliquent à toutes les classes de bains.
- B. — Notre comité est d'avis que tous les endroits de bains publics, naturels comme artificiels, devraient être contrôlés par les autorités chargées de la santé publique.
- C. — Notre comité est aussi d'avis que les mêmes standards de propreté et de pureté bactérienne de l'eau, ainsi que les mêmes précautions contre la propagation des maladies devraient s'appliquer aux bains extérieurs comme aux bains intérieurs.
- D. — Les exigences sanitaires devraient être les mêmes pour tous les bassins artificiels, semi-artificiels, intérieurs ou extérieurs, quant à la disposition et à l'aménagement pour assurer la propreté du bassin lui-même, et de l'eau qui le remplit.

- E. — Sur les plages publiques attenantes à des nappes d'eau naturelle, les mêmes standards d'assainissement devraient s'appliquer aux cabines de bain, aux douches, aux cabinets de toilette, à la manipulation des maillots de bain, des serviettes et des autres articles à l'usage des baigneurs.
- F. — Des abreuvoirs propres avec de l'eau reconnue potable, devraient être installés à tous les établissements de bain. L'installation et l'aménagement de ces abreuvoirs devraient être conformes aux recommandations de l'American Public Health Association. (Voir l'annuaire de l'A.P.H.A., 1933-34). L'usage en commun des serviettes, gobelets, peignes, brosses à cheveux et autres articles de toilette devrait être strictement interdit.

3.— *Plages*

Ce sujet est étudié dans les sections 29 à 38.

LES PISCINES

4.— *Situation et construction*

- A. — Le choix d'un site pour une piscine extérieure est conditionné par le terrain. L'aménagement des cabines de bain, etc., peut se plier aux exigences de l'hygiène. En construisant une piscine intérieure, on doit porter une attention spéciale aux questions d'architecture et de génie pour obtenir un aménagement satisfaisant.
- B. — Les entrées et les sorties de la salle de bain doivent être disposées de façon à ce que la circulation des baigneurs à la piscine ne contrevienne pas aux lois de l'hygiène surtout en ce qui regarde les cabines d'habillage, les douches et les chambres de toilette. Après s'être déshabillé au vestiaire, le baigneur devrait être obligé de traverser la chambre de toilette, puis la chambre des douches avant de parvenir à l'entrée de la piscine elle-même.
- C. — Dans les piscines ouvertes simultanément aux deux sexes, des entrées et des sorties séparées doivent être réservées pour les hommes et pour les femmes. Il ne doit y avoir aucune communication entre la section réservée aux hommes et celle réservée aux femmes.
- D. — Les entrées et les sorties du bassin doivent être situées à l'extrémité la moins profonde de la piscine.
- E. — S'il s'agit d'une piscine à recirculation d'eau, on doit pré-

voir dans la construction tout l'espace nécessaire pour les filtres et autres appareils. Toute la tuyauterie de recirculation, les soupapes d'admission et de décharge doivent être faciles d'accès.

F. — Dans les piscines intérieures où la désinfection de l'eau doit se faire par le chlore, on recommande que l'appareil à chlore soit placé de façon à ce qu'on puisse en suivre facilement le fonctionnement. L'appareil doit toujours être placé dans un endroit tel qu'en cas de fuite, le chlore ne puisse se répandre dans les chambres attenantes à la piscine ou dans les endroits fréquentés par les baigneurs. A tout événement, l'installation d'une ventilation mécanique constitue une précaution très recommandable.

G. — En ce qui regarde les piscines extérieures, il convient d'en assurer la protection en-dehors de la saison des bains, ce qui veut dire durant la majeure partie de l'année. Dans les endroits où l'hiver est rigoureux, on doit prévoir la protection de la piscine contre les dommages causés par la glace. Toute la tuyauterie doit être en pente vers un niveau inférieur et être munie de bouchons de vidange. Les pièces d'équipement comme les moteurs, par exemple, que la crue des eaux ou l'arrêt de la pompe de puisard pourrait endommager doivent être enlevées et placées dans un endroit sûr.

5.— *Plan et aménagement*

A. — *Matériaux* — Tout matériau capable de fournir un bassin étanche à surface lisse et facile à nettoyer peut être utilisé pour l'aménagement d'une piscine artificielle. (Voir aussi section 5 - I).

B. — *Détails du plan* — Les détails de plan qui se rapportent à la résistance des matériaux, à leur imperméabilité, etc., sont essentiellement les mêmes que pour tout autre bassin de mêmes dimensions et de même forme et, pour cette raison, nous les omettons dans notre rapport. En faisant le plan d'une nouvelle piscine, on doit toujours s'assurer que l'eau pourra circuler dans toutes les parties du bassin lorsque la piscine est en usage. A moins d'avoir une circulation adéquate, il est difficile ou même impossible de maintenir la salubrité de la piscine en tout temps, même si celle-ci est vidée complètement, nettoyée et remplie tous les jours.

L'installation de nouvelles piscines à évidemment complet n'est pas à recommander.

- C. — *Forme* — Les piscines intérieures doivent être de forme rectangulaire avec l'eau profonde à un bout ou près d'un bout, et l'eau peu profonde à l'autre bout. Pour les petites piscines extérieures, on suivra les mêmes plans généraux que pour les piscines intérieures. Pour ce qui regarde la meilleure forme à donner aux grands bassins extérieurs, ceci dépend beaucoup de leurs dimensions et du terrain.
- D. — *Dimensions* — La longueur des piscines ne doit pas être inférieure à 60 pieds et la largeur doit ordinairement être un multiple de cinq, six ou sept pieds. Pour les records de natation, un trajet en droite ligne d'au moins 60 pieds avec des allées de cinq ou six pieds de largeur sont requis. Dans les bassins où se font les épreuves strictement compétitives, on exige un minimum de sept pieds de largeur pour les allées.
- E. — *Profondeur de l'eau* — La profondeur minimum de l'eau dans la partie profonde de toute piscine publique ne doit pas être inférieure à six pieds. Les endroits où la profondeur de l'eau est inférieure à trois pieds doivent être séparés et servir de barbotteuses.
- F. — *Relation des profondeurs* — Suivant certaines autorités, l'eau peu profonde des grands bassins extérieurs, c'est-à-dire cinq pieds au moins de profondeur, devrait constituer 80% ou plus de l'étendue totale. Il faut se rappeler cependant que la division proportionnelle des profondeurs doit se faire en considérant la capacité du bassin, l'affluence des baigneurs, la recirculation de l'eau à travers le système de purification, etc. Sur ce point, notre Comité n'a pas assez de renseignements à l'heure actuelle pour pouvoir faire des recommandations précises.
- G. — *Pente du fond* — La pente du fond de toute partie d'une piscine dont la profondeur d'eau est inférieure à $5\frac{1}{2}$ pieds ne doit pas dépasser un pied par 15 pieds. L'inclinaison de la pente ne doit pas changer subitement partout où la profondeur de l'eau est inférieure à cinq pieds et demi. Toute surface sans pente au fond d'une piscine y favorise l'accumulation d'un sédiment, et ceci doit être évité.

H. — *Parois* — Les parois des côtés et des bouts de toute piscine artificielle ou semi-artificielle doivent être verticales. Les parois latérales en pente sont dangereuses pour la sécurité des baigneurs et ne sont pas faciles à nettoyer. Certains spécialistes en la matière recommandent l'aménagement de saillies de sûreté sur les parois verticales dans la partie profonde d'un bassin. Ces saillies, larges de quatre à six pouces, peuvent être installées à une profondeur de quatre pieds ou quatre pieds et demi et avoir une pente de un demi-pouce vers le bassin.

I. — *Revêtement du bassin* — Le revêtement intérieur du bassin, et ceci inclut le fond et les côtés jusqu'aux trottoirs, doit être constitué d'un matériau à fini blanc ou de couleur claire, à surface lisse, sans fissures ni encognures. Tous les coins doivent être arrondis. Les tuiles ou la brique vitrifiée sont recommandées pour les piscines intérieures et pour les petites piscines extérieures. Le béton blanc à fini lisse peut être considéré comme satisfaisant pour les grands bassins extérieurs. L'asphalte et les autres matériaux de teinte foncée ne révèlent pas assez la saleté qui s'y accumule et doivent être rejetés comme matériaux de revêtement. Les fonds de sable et de terre ne peuvent pas être gardés propres et ne sont pas recommandés pour les piscines.

J. — *Marques indicatrices* — Il est recommandé de tracer des allées de natation sur le fond des piscines en utilisant des matériaux de couleur foncée et de même nature que ceux qui sont utilisés pour le revêtement. L'orifice de sortie de l'eau doit être marqué d'une façon distincte à l'aide d'un cercle noir ou de couleur foncée à moins qu'il ne soit muni d'une grille facile à voir en tout temps. Dans toute piscine à fond incliné et dans laquelle par conséquent l'eau profonde se trouve à l'une des extrémités, on doit marquer clairement la profondeur de l'eau à l'endroit du maximum de profondeur et à l'endroit où la profondeur est de cinq pieds et ceci, des deux côtés de la piscine. On doit toujours recommander le marquage des profondeurs à tous les pieds. Dans les grandes piscines avec eau profonde au centre, les profondeurs de trois et de cinq pieds doivent être marquées clairement au fond. On peut, de plus, utiliser des bouées

indicatrices pour la même fin.

6.— *Relation entre la superficie de la piscine et le nombre des baigneurs*

- A. — En traçant les plans d'un bassin artificiel, il faut tenir compte pour en arrêter les dimensions, du nombre de baigneurs qui peuvent s'y trouver au moment de fréquentation maximum. Pour établir la superficie du bassin, il est recommandable de diviser celui-ci en trois zones et de calculer la surface de chaque zone séparément.
- B. — En nous basant sur les informations obtenues par notre Comité pour son cinquième rapport, nous en sommes venus à la conclusion qu'une zone de 10 pieds à partir de l'extrémité de tout tremplin ou tour à plonger doit être considérée comme réservée pour les plongeurs. On ne doit jamais permettre à plus de deux ou trois personnes de se trouver dans l'eau, dans cette zone, en même temps, pendant qu'il se fait des plongeurs. On permettra à un nombre trois fois plus grand de se trouver sur le bord ou sur la plate-forme de plongée en attendant leur tour. Un maximum de 12 personnes pourra donc se trouver dans la zone de plongée représentée par un rayon de 10 pieds à partir de chaque tremplin ou plate-forme.
- C. — Les renseignements que nous avons obtenus des surintendants de piscines nous ont permis d'établir que l'espace occupé par un nageur peut s'estimer comme étant les $\frac{5}{4}$ du carré de sa hauteur, et que généralement, les $\frac{2}{3}$ des nageurs présents à la piscine se trouvent dans le bassin en même temps. En prenant ces chiffres comme base, on peut dire que la moyenne d'espace requise pour un nageur adulte est de 36 pieds carrés et, en tenant compte que $\frac{1}{3}$ des nageurs sont au bord, une moyenne de 27 pieds carrés devrait être prévue pour chaque nageur qui peut être présent à la piscine au moment de fréquentation maximum.
- D. — En calculant la surface qui doit être prévue pour les personnes qui ne nagent pas, on doit tenir compte du genre de piscine auquel on a affaire. Dans les piscines intérieures et les petits bassins extérieurs, cette surface devrait probablement être incluse dans les surfaces de l'eau de natation et la limite de fréquentation se comprendrait en conséquen-

ce. Pour les grands bassins où une proportion considérable de l'eau est peu profonde, on peut estimer que seulement la moitié des baigneurs qui ne nagent pas se trouvent sur les bords, malgré que dans bien des cas, il y en aura que les $\frac{3}{4}$ et c'est cette dernière proportion qui servira de base de calcul. La surface moyenne à allouer pour les baigneurs qui sont dans l'eau mais qui ne nagent pas doit être la moitié de ce qu'on accorde à ceux qui se trouvent en eau profonde. En combinant ces facteurs, on accordera une surface de 10 pieds carrés par baigneur dans cette zone du bassin.

7.— *Voies d'approvisionnement et d'évacuation de l'eau*

- A. — Toute piscine doit être pourvue, à son point le plus profond, d'un tuyau d'évacuation de calibre suffisant pour permettre de vider le bassin complètement en quatre heures ou moins. La surface représentée par les pertuis de la grille du tuyau d'évacuation doit être égale à quatre fois celle du tuyau lui-même afin de réduire l'effet des courants de suction. La grille doit être fixée en place de façon à ce que les baigneurs ne puissent l'enlever facilement.
- B. — Dans les bassins rectangulaires où l'eau profonde est à l'une des extrémités ou près de l'une des extrémités, on doit installer plusieurs tuyaux d'évacuation si la largeur du bassin dépasse 20 pieds. Dans ces cas, les tuyaux ne doivent pas être placés à plus de 20 pieds l'un de l'autre ni à plus de 10 pieds des parois latérales.
- C. — On doit installer les raccordements nécessaires dans les bassins à recirculation pour permettre à une partie de l'eau de se rendre à l'égout et à l'autre de passer par les pompes à recirculation. Les raccordements directs avec l'égout ne sauraient être permis et tous les tuyaux de vidange du bassin doivent être munis de soupapes qui empêcheront le refoulement de l'eau d'égout dans le bassin. Dans certains cas, on pourra être dans l'obligation de faire pomper l'eau drainée du bassin jusqu'à un niveau assez élevé pour obvier à tout refoulement possible d'eau d'égout.
- D. — Les voies d'approvisionnement en eau fraîche ou en eau purifiée doivent être installées de façon à pourvoir à une circulation uniforme de l'eau et au maintien d'un résidu

uniforme de chlore dans tout le bassin. L'aménagement des voies d'entrée doit être tel qu'il ne soit pas nécessaire d'opérer avec de fortes concentrations de chlore à l'un ou à l'autre des points du bassin dans le but de maintenir dans tout le bassin une concentration suffisante du désinfectant. Dans les bassins semi-artificiels et de forme irrégulière, il est bon d'étudier avec soin la formation probable de courants de circulation ; ceci fait, on installe à des points propices les robinets d'approvisionnement et on les distance de façon à pourvoir à une circulation aussi complète que possible. Les orifices des voies de recirculation doivent être au-dessous du niveau de l'eau pour réduire l'échappement des odeurs de chlore. Dans les cas où l'eau d'un système d'aqueduc public est ajoutée au bassin, on doit éliminer tout raccordement croisé entre l'aqueduc public et le système d'approvisionnement du bassin en pompant l'eau supplémentaire à partir d'un puits de pompe aspirante ou en installant les voies d'admission de cette eau au bassin au-dessus du niveau des tuyaux de trop-plein. Nous reconnaissons qu'en évitant ainsi les raccords croisés, il devient souvent nécessaire d'installer un chauffe-eau sur le trajet de l'eau supplémentaire, surtout si cette dernière est ajoutée en quantité considérable.

E. — Lorsqu'un bassin comporte plus de 15 pieds de distance linéaire d'eau peu profonde, on doit installer plusieurs robinets d'entrée et les espacer de façon à ce que chaque robinet n'ait pas à desservir une distance linéaire supérieure à 15 pieds. Pour les bassins rectangulaires à fond en forme de cuillère, avec des voies d'évacuation situées à plus de cinq pieds des extrémités, on doit y installer des voies d'approvisionnement aux deux bouts. Quant aux grands bassins dont les voies d'évacuation sont près du centre, il faut des voies d'approvisionnement placées à intervalles réguliers tout le tour du bassin.

F. — Toute voie d'approvisionnement doit être munie d'un robinet réglable ou au moins d'une vanne permettant de contrôler le volume d'eau requis en ce point particulier du bassin pour permettre une bonne circulation dans tout le bassin.

G. — Dans certains cas les bassins ont été aménagés de façon à ce que l'eau fraîche ou l'eau purifiée pénètre en zone profonde et que les tuyaux ou les gouttières de trop-plein soient dans la zone peu profonde. Il est généralement admis qu'un courant circulant dans ce sens est avantageux dans un bassin, puisque cela permet aux matières flottantes et à l'eau salie de la zone moins profonde d'être renouvelée plus rapidement. Notre Comité suggère qu'en traçant les plans d'un système de tuyaux pour la recirculation ou pour la circulation forcée dans une piscine, on prévoie les raccords nécessaires pour que le courant établi dans la piscine se fasse dans le sens susdit et qui, d'après l'expérience, paraît le plus désirable. Nous émettons le vœu que la question d'utiliser des gouttières pour servir à la fois à déverser le trop-plein et à alimenter les systèmes de recirculation ou de circulation forcée soit étudiée attentivement. Il semble, en effet, qu'un tel aménagement comporte des avantages matériels certains. Toutefois, il faut qu'une partie du trop-plein passe par le fond du bassin de façon à éviter la formation de zones de stagnation et à faciliter l'élimination des matières sédimentées.

H. — Lorsque les tuyaux de trop-plein se déversent dans un système de recirculation, on peut amener l'eau à une citerne d'équilibre qui est elle-même rattachée à la pompe aspirante. On aménage la citerne de façon à ce que les substances huileuses et les autres déchets de surface tombent dans l'égout. Soulignons en passant qu'une citerne d'équilibre, qu'elle soit aménagée pour recevoir l'excédent des gouttières de trop-plein ou placée sur le trajet d'un système de recirculation, accomplit deux fonctions utiles : (1) elle fournit une excellente occasion pour l'introduction de désinfectants dans le système ; (2) elle peut servir de citerne à contre-foulement et éviter ainsi tout raccordement croisé avec le système d'aqueduc public. Nous recommandons qu'en installant tout système de recirculation, les intéressés étudient la possibilité d'installer des citernes d'équilibre.

8. — *Les gouttières de trop-plein*

A. — Les gouttières de trop-plein doivent entourer complètement le bassin. L'aménagement de ces gouttières doit être tel que

les substances solides qui y pénètrent ne puissent pas être rejetées dans le bassin par l'arrivée soudaine d'une vague. Il faut aussi que les baigneurs ne puissent s'y prendre les bras ou les jambes. On doit donner au bord des gouttières une forme qui permette aux baigneurs de s'y retenir par les mains. Par conséquent, les gouttières seront assez profondes pour que les doigts des baigneurs n'en atteignent pas le fond. Les gouttières doivent être assez grandes pour qu'on puisse les nettoyer mécaniquement.

B. — Des bouches d'égout doivent être disposées à tous les 15 pieds le long des gouttières dont le fond aura une légère pente vers les orifices d'égout. L'orifice de la bouche d'égout doit avoir deux pouces et demi de diamètre, être couvert d'une grille et se déverser dans un autre tuyau plus grand. L'eau des gouttières de trop-plein peut se déverser à l'égout (sans raccordement direct) ou être aspirée par les pompes à recirculation ou encore être déversée dans une citerne d'équilibre tel que décrit dans la section 7 H. L'eau de trop-plein peut être utilisée de nouveau ou déversée entièrement à l'égout, au choix. Les deux procédés sont également bons.

C. — Les embouchures des tuyaux collecteurs de trop-plein devraient être du type ouvert à charnière ou du type demi-effacé et être faciles d'accès pour le nettoyage ou l'inspection.

9.— *Gradins, échelles et accroche-pieds*

A. — Les gradins ou les escaliers servant à entrer et à sortir de la piscine doivent être construits de telle façon que les dangers d'accidents soient réduits au minimum. On doit aménager des échelles ou des gradins soit d'un seul côté ou, mieux encore, des deux côtés de la zone d'eau profonde du bassin. Si la distance entre le fond du bassin et le trottoir dépasse deux pieds, on doit installer une échelle ou des gradins à l'extrémité la moins profonde de la piscine. Les matériaux utilisés pour les échelles ou les gradins doivent être antidérapants.

B. — A certaines piscines, les échelles ont été remplacées par des accroche-pieds creusés dans la paroi. Si on installe des accroche-pieds, il faut voir à ce qu'ils puissent être nettoyés facilement et qu'ils se drainent dans le bassin pour éviter

toute accumulation de saletés.

- C. — Les gradins, les échelles et les accroche-pieds doivent être munis de rampes de chaque côté. Ces rampes devront partir du rebord de la piscine et permettre aux baigneurs d'enjamber le trottoir. Dans aucun cas doit-on permettre l'installation d'un escalier faisant saillie dans le bassin. Si l'on désire installer des escaliers, on devra en creuser les marches dans la paroi et dans le trottoir de la piscine.

10.— *Pistes ou trottoirs*

- A. — Des trottoirs ayant au moins quatre pieds de large et de préférence de huit à 10 pieds doivent entourer complètement la piscine. La surface des trottoirs doit avoir une pente d'environ $1/4$ de pouce au pied, elle doit être unie, facile à nettoyer mais faite de matériaux aussi antidérapants que possible. Le bord des trottoirs qui donne sur le bassin doit être dépoli et un peu rugueux sur une largeur d'au moins un pied. Le bord du bassin lui-même au point de jonction avec le trottoir doit être arrondi. Dans les piscines intérieures, à moins qu'il n'y ait des trottoirs très larges, il est absolument désirable qu'il y ait des rampes le long du mur extérieur.

- B. — Dans les bassins dont les gouttières de trop-plein sont raccordées à un système de recirculation, le drainage des trottoirs ne doit pas se faire vers ces gouttières. On suggère plutôt d'installer un égout pour tous les 100 pieds carrés de surface de trottoir.

- C. — Des spécialistes en la matière ont exigé autrefois l'installation d'un rebord de deux pouces ou plus de hauteur entre le bassin et les trottoirs. La présence d'un tel rebord peut entraîner des accidents lorsque les baigneurs y trébuchent et nous n'en recommandons pas la construction pour les piscines intérieures. En ce qui regarde les bassins extérieurs, un rebord élevé constitue une barrière entre le bassin et les trottoirs, ce qui permet d'utiliser une pression plus grande pour le nettoyage des trottoirs à l'aide d'un boyau d'arrosage. Si donc on installe un rebord dans ce but, on devra voir à ce qu'il soit d'au moins un pied de large et d'au moins six pouces de haut, de façon à ce que le dan-

ger d'y trébucher accidentellement soit réduit au minimum.

D. — Des murs élevés et étanches doivent entourer le bassin en-dehors des trottoirs. Ces murs, ou toutes les sortes de parois utilisées pour entourer le bassin doivent être placés le long des pistes et des trottoirs ou très près de ceux-ci. On voit des bassins extérieurs qui ont été construits avec des bordures de sable ou de gazon et des rangées d'arbustes juste en-dehors des trottoirs. C'est là une pratique répréhensible parce qu'elle entraîne la chute de beaucoup de saletés dans le bassin. La présence d'arbres et d'arbustes surplombant ou voisinant le bassin et les trottoirs est aussi à déconseiller pour la même raison.

11.— *Galerie des visiteurs*

L'espace destiné aux visiteurs et aux spectateurs doit être complètement séparé de celui des baigneurs. Il ne faut pas qu'il soit possible aux baigneurs d'accéder directement à la galerie des visiteurs et ceux-ci, de leur côté, ne doivent pas pouvoir atteindre l'enclos des baigneurs. La galerie des visiteurs doit être munie d'une entrée séparée. En aucun cas, doit-on permettre à une galerie pour spectateurs de surplomber la piscine. Le plancher et les barres d'appui de la galerie doivent être de construction étanche pour éviter que les souillures qui peuvent s'y trouver ne retombent dans le bassin. Le plancher de la galerie doit être incliné vers un égout et lavé à l'eau courante régulièrement. L'eau de drainage provenant de la galerie des spectateurs ne doit en aucun cas retomber dans les zones utilisées par les baigneurs. La galerie doit être munie d'un rebord pour que les déchets et les saletés ne soient pas rejetés par les spectateurs dans la piscine ou dans son entourage. S'il y a des sièges dans les galeries, on doit les construire de matériaux imperméables qui en permettent le lavage.

12.— *Vestiaires*

A. — Les cabines de bain utilisées en même temps par les hommes et par les femmes doivent être divisées en deux sections, une pour chaque sexe, complètement séparées à l'aide de cloisons étanches. Aux entrées et aux sorties des

vestiaires, on doit placer des écrans pour obstruer la vue.

B. — Les planchers de toutes les cabines de bain et de tous les vestiaires doivent être construits de matériaux à fini lisse, imperméable et sans fissures. Une pente de un quart de pouce au pied vers un égout approprié doit être aménagée pour tous les planchers de façon à en permettre le lavage à l'eau courante. Toutes les encoignures entre les planchers et les murs, entre les planchers et les cloisons et entre les murs eux-mêmes doivent être arrondies. Toutes les surfaces sur lesquelles les baigneurs doivent circuler pieds-nus seront recouvertes de matériaux antidérapants.

C. — Les murs et les cloisons des cabines de bain et des vestiaires doivent être construits de matériaux lisses, imperméables et sans fissures. Si on utilise le bois ou un autre matériau perméable, il faut en remplir toutes les fentes et les fissures et en recouvrir la surface d'une peinture ou d'un autre revêtement imperméable. Les cloisons entre les compartiments des vestiaires et cabines de bain doivent se trouver à pas moins de 4 pouces du plancher de façon que tout le plancher de ces locaux puisse être lavé à l'eau courante. Certains recommandent des cloisons placées à 12 et jusqu'à 18 pouces du plancher. Les prises d'eau sur lesquelles un boyau d'arrosage peut être fixé doivent être installées en assez grand nombre pour le nettoyage des cabines, des vestiaires, de la piscine elle-même et de ses alentours.

D. — L'ameublement des vestiaires doit être de construction simple et fait de matériaux faciles à nettoyer. Les cases, s'il y en a, doivent être construites pour que leur contenu soit à l'abri de la vermine. Rappelons que les cases doivent être ventilées.

E. — Les vestiaires et toutes les autres dépendances d'une piscine doivent être tenus rigoureusement propres en tout temps. On recommande fortement d'utiliser un bon insecticide en vaporisation dans les cases et un désinfectant sur les planchers, les murs et les sièges et ceci, à intervalles rapprochés. Une solution fournissant de 0.3 à 0.6 pour cent de chlore libre est particulièrement recommandée comme désinfectant pour prévenir la dissémination des infections



des pieds. L'usage de bains communs pour les pieds sans adjonction d'une solution désinfectante appropriée devrait être interdit.

13.— *Douches, toilettes, lavabos*

- A. — Toutes les piscines artificielles doivent être pourvues de douches avec eau chaude et eau froide. Avec chaque douche, du savon liquide ou du savon en poudre dans des distributeurs spéciaux doit être considéré comme un accessoire nécessaire. Le nombre des douches doit être basé sur la capacité de la piscine et on recommande une proportion d'une douche par 40 baigneurs. La proportion se calcule au moment de l'affluence maximum dans les bains à exploitation continue. Lorsque les baigneurs viennent par classes, dans les écoles par exemple, le nombre des douches doit être égal au tiers des élèves de la classe la plus nombreuse.
- B. — L'agencement de la tuyauterie des douches doit être tel qu'un mélange d'eau chaude et d'eau froide puisse être obtenu sans qu'on s'expose à ébouillanter les baigneurs.
- C. — Des toilettes de construction convenable et pour les deux sexes séparément, doivent être installées à toutes les piscines et dans les cabines de bain des plages. Le nombre minimum requis est une toilette pour 40 femmes et une toilette et un urinoir pour 60 hommes. Les urinoirs doivent être construits de façon à ce que l'urine ne rejaillisse pas sur les jambes et les pieds de ceux qui s'en servent. Les urinoirs et les toilettes doivent être situés de façon à ce que les baigneurs les utilisent avant de passer par les douches sur le trajet qu'ils suivent pour se rendre au bassin de la piscine.
- D. — Autant que possible les toilettes doivent être à chasse d'eau. Il est de rigueur que la plus grande propreté y règne.
- E. — Des lavabos attenants aux toilettes doivent être installés à toutes les piscines et le nombre doit en être proportionné au nombre des baigneurs à raison d'un lavabo par 60 baigneurs, le tout calculé au moment de l'affluence maximum.
- F. — L'utilisation de solutions désinfectantes fournissant de 0.3

à 0.6 pour cent de chlore libre paraît avoir une certaine valeur dans la prophylaxie de cette mycose qu'on appelle "pied d'athlète". Dans un bon nombre de bains publics, on exige que les baigneurs se rincent les pieds dans une telle solution avant d'entrer dans la piscine. Certains hygiénistes trouvent préférable de placer la solution désinfectante à la sortie des douches avant que les baigneurs ne passent aux vestiaires, ce qui aurait pour but de répandre la solution chlorée sur le plancher des vestiaires, ajoutant ainsi au temps de contact du désinfectant avec les pieds des baigneurs. On a déjà utilisé dans quelques cas, comme bains de pieds prophylactiques, des solutions à 15 pour cent de thiosulfate de sodium avec des soi-disants succès; par contre, les mêmes solutions utilisées dans une grande ville l'ont été avec des résultats plus que douteux. On a dit que ce manque de succès avec le thiosulfate de sodium pouvait être attribuable au fait que les solutions employées n'étaient pas fraîches et le sel lui-même de mauvaise qualité. Quoi qu'il en soit, le thiosulfate de sodium est un sel réducteur; son utilisation pour les bains de pieds avant l'entrée dans la piscine a pour effet de réduire le chlore libre dans l'eau du bassin, conséquemment on doit limiter son usage au rinçage des pieds à la sortie de la piscine.

Un rapport intéressant nous est parvenu de Détroit (Michigan) à l'effet que le docteur Loren Schaffer aurait obtenu du succès dans le contrôle du "pied d'athlète" en utilisant une solution de NaCl à 10 pour cent, en poids. Nous attendrons avec intérêt des renseignements plus détaillés sur cette méthode de prévention.

La prophylaxie du "pied d'athlète" ne réside pas seulement dans les bains de pieds. De fait, il y a des hygiénistes qui ne recommandent nullement ces derniers, attendu la difficulté de contrôler efficacement la concentration de la solution désinfectante qu'on y utilise. Les précautions sanitaires élémentaires et la propreté des planchers constituent des mesures prophylactiques encore plus importantes que les bains de pieds. Les planchers des cabines de bain et tous les trottoirs doivent être construits de façon à s'égoutter facilement et on doit les broser tous

les jours. En général, on n'accorde pas assez d'attention à la ventilation des planchers dans les cabines de bain et les vestiaires de sorte que dans un grand nombre d'établissements de bain, les planchers ne sont jamais secs bien que l'une des principales mesures de contrôle du "pied d'athlète" consiste justement à faire circuler les baigneurs sur des planchers secs. Certains personnages en autorité nous ont déclaré qu'ils sont très en faveur des cabines de bain ou vestiaires à ciel ouvert pour les bassins extérieurs, seule la case d'habillage étant couverte. On utilise un treillis métallique au-dessus des installations de ce genre pour empêcher l'accès aux oiseaux.

14.— *Eclairage, ventilation, chauffage*

A. — On doit installer un système complet d'éclairage artificiel à toutes les piscines, à toutes les plages, dans les cabines de bain et dans les vestiaires qui doivent être utilisés le soir.

B. — Les appareils d'éclairage doivent être en nombre suffisant et d'un modèle approprié pour éclairer parfaitement et le bassin et l'eau qu'il contient. Les systèmes d'éclairage des piscines avec la source lumineuse placée sous l'eau prennent de plus en plus de vogue, attendu qu'un tel éclairage ajoute à l'attrait d'une piscine. On doit cependant voir à ce qu'un tel éclairage soit installé de façon à ne constituer aucun danger pour les baigneurs.

C. — L'aménagement et l'installation de l'éclairage doivent permettre aux sauveteurs de voir clairement toute la surface utilisée par les baigneurs à une plage ou dans une piscine, y compris les tremplins, les tours, les radeaux et les autres accessoires des établissements de bain et cela, sans être aveuglés par la lumière.

D. — Les piscines intérieures doivent être situées de façon à pouvoir être éclairées durant le jour par des fenêtres pratiquées sur au moins un côté, ou à l'aide d'un puits de lumière. La surface des fenêtres ou du puits de lumière ne doit pas être inférieure à la moitié de la surface de la piscine, y compris les trottoirs.

E. — Toutes les piscines intérieures et toutes les cabines de bain, les vestiaires, salles de douches et toilettes, tant à l'intérieur

qu'à l'extérieur, doivent être ventilés convenablement. Dans les établissements intérieurs, la ventilation doit se faire sans que des courants d'air atteignent directement les baigneurs.

F. — Tous les appareils de chauffage doivent être isolés ou munis d'un dispositif protecteur pour éviter que les baigneurs ne s'y blessent. Les appareils de chauffage des vestiaires, des salles de douches et des toilettes doivent être capables d'y maintenir une température de 70 à 75° F. Les fournaies de la salle de piscine, de leur côté, doivent y maintenir une température de 75 à 82° F. Dans tous ces cas, un contrôle thermostatique est tout à fait désirable.

G. — On n'a pas accordé à l'acoustique des piscines une attention suffisante dans le passé. Dans la disposition et le choix des matériaux de construction, on devrait penser à utiliser des matériaux qui ne produisent pas d'échos inutiles, propres à créer une grande confusion des sons dans la salle. On conçoit facilement l'importance qu'il y a à entendre clairement la voix des instructeurs ou un appel à l'aide.

15.— *Systèmes de recirculation*

A. — *Disposition d'un système* — Un système de recirculation se compose de pompes, d'un attrape-cheveux et de filtres ainsi que de la tuyauterie et des raccords nécessaires aux voies d'entrée et d'écoulement de l'eau. Un chauffe-eau, un appareil à chlorurer et un nettoyeur à succion s'ajoutent habituellement au système de recirculation et l'on peut dire qu'ils en sont des parties intégrantes. Un tel système et toutes ses parties composantes doivent être aménagés de façon à fournir un volume d'eau de recirculation tel qu'il est spécifié dans la section 16-B et ceci, avec un minimum de résistance due à la friction. Les réquisitas de la filtration et de la désinfection sont énoncés dans les chapitres suivants. Pour ce qui regarde les différentes parties du système de recirculation, les exigences sont les suivantes :

B. — *Les pompes* — On préfère ordinairement les pompes centrifuges pour la recirculation dans nos piscines quoique, dans bien des endroits, on utilise des pompes hydrauliques.

ques. Il est de même préférable que les pompes fonctionnent à l'électricité. Lorsque les tuyaux du nettoyeur à succion sont reliés à la pompe de recirculation, on devra utiliser une pompe capable de faire un bon vide. La pompe et la tuyauterie doivent avoir une capacité suffisante pour une recirculation complète de l'eau du bassin en moins de huit heures, ou un taux quotidien de trois à quatre changements complets. Quand on emploie des filtres à pression, les pompes doivent être agencées de façon à fournir le volume d'eau nécessaire pour produire une pression suffisante dans les filtres. Quand on utilise moins de quatre filtres à pression, il est recommandé d'ajouter une pompe spéciale pour l'eau de lavage, de capacité suffisante pour assurer un bon débit d'eau lavée. Si les filtres et les pompes sont situés à un endroit plus élevé que le niveau de l'eau du bassin, une soupape de retenue doit être installée sur le tuyau de succion des pompes.

C. — *Attrape-cheveux* — Un système de recirculation doit comprendre un tamis pour empêcher les cheveux, la mousse, les fils, etc., de se rendre aux filtres. Le meilleur modèle d'attrape-cheveux consiste en une chambre métallique contenant un tamis cylindrique amovible et disposé de façon à ce que l'eau passe par le tamis du dehors au-dedans. Le tamis lui-même doit être d'un matériau inoxydable avec des trous n'ayant pas plus de un huitième de pouce de diamètre. Un tamis à rainures est plus facile à nettoyer qu'un tamis perforé. La surface des trous doit représenter au moins 10 fois la surface des tuyaux d'entrée de l'eau. Les attrape-cheveux doivent être construits de façon à pouvoir être démontés rapidement pour le nettoyage en dévissant deux ou trois écrous ailés. Des soupapes appropriées doivent être installées pour empêcher l'eau de circuler à travers le tamis pendant le nettoyage.

D. — *Chauffe-eau* — Dans les climats froids, il est nécessaire d'utiliser un moyen quelconque pour réchauffer l'eau dans les piscines intérieures. Il n'est pas recommandé d'utiliser, comme cela se fait dans quelques endroits, de la vapeur soufflée directement dans le bassin ou des serpentins de

chauffage placés dans l'eau de la piscine. On doit préférer un chauffe-eau aménagé pour chauffer l'eau circulante en tout ou en partie. En faisant les plans d'un tel chauffe-eau, on doit prévoir le plus de surface possible pour les échanges de chaleur ; on peut utiliser soit de la vapeur ou de l'eau chaude, y fixer un contrôle thermostatique, et en agencer les pièces pour qu'elles soient facilement amovibles en vue du nettoyage.

E. — *Nettoyeur à suction* — Notre Comité est d'avis que l'installation d'un nettoyeur à suction constitue un moyen satisfaisant pour enlever du fond de la piscine la saleté, les cheveux, etc., qui s'y déposent. On peut encore, en y mettant du soin, utiliser une brosse à cette fin. Comme les nettoyeurs à suction opèrent communément par l'intermédiaire des pompes pour la circulation de l'eau, on les classe comme accessoires du système de recirculation. Lorsque l'on installe un nettoyeur à suction activé par la pompe à recirculation, une vanne munie d'une tige graduée ou d'un autre dispositif enregistreur, doit être installée pour régler le débit de la voie d'écoulement du bassin, de façon à permettre à la pompe de donner un maximum de rendement quand le nettoyeur à suction opère. Des raccords fixes, situés à au moins huit pouces sous le niveau de l'eau pour raccorder le nettoyeur à suction ou la pompe, devraient être de calibre assez grand pour que la friction soit réduite à un minimum, et le nettoyeur lui-même ainsi que ses extensions démontables doivent être disposés de façon à fournir un maximum de vitesse à l'ajustage.

F. — *Tuyauterie* — Toute la tuyauterie doit être disposée de façon à réduire à un minimum les pertes de pression dues à la friction. On devrait donner aux tuyaux des capacités d'au moins le double de la valeur théorique. Des joints ou raccords à brides devraient être insérés à intervalles réguliers sur les tuyaux afin de permettre le démontage rapide des différentes parties du système pour le nettoyage ou les réparations. Un puisard avec tuyau d'évacuation doit être installé à la partie la plus basse du système pour permettre d'enlever la rouille qui peut s'y accumuler. On doit aussi pratiquer des orifices dans les tuyaux

pour y insérer des manomètres permettant de déterminer la pression négative ou succion des pompes ainsi que la pression aux points d'évacuation, advenant le cas où il serait à désirer de contrôler l'efficacité du système de recirculation. Il est, de plus, recommandé de pourvoir à l'installation de tubes ou compteurs Pitot permettant de contrôler le volume d'eau traversant le système pendant les opérations. On doit encore installer des robinets permettant de prendre des échantillons de l'eau à sa sortie de la piscine et après la filtration pour fins d'analyse au laboratoire. D'autres exigences concernant la tuyauterie ont été énoncées sous l'en-tête "Voies d'arrivée et de sortie de l'eau" (section 7). Enfin, nous recommandons que les tuyaux affectés à des fins différentes soient revêtus de peintures de couleurs différentes.

G. — *Mise à l'épreuve du système* — Après l'installation d'un système de recirculation et le réglage de ses différentes parties, on doit faire une épreuve permettant d'apprécier les qualités hydrauliques du système dans son ensemble et dans chacune de ses parties intégrantes. Au cours d'une telle épreuve, on détermine, dans les conditions normales d'opération et alors que le bassin est à son niveau normal, la vitesse de l'eau dans la tuyauterie en divers points, la capacité d'évacuation de chaque filtre et de chaque pompe, la vitesse et le volume de l'eau de lavage dans chaque filtre, et le débit de chacune des voies d'entrée de l'eau. Tous les renseignements obtenus au cours de cette épreuve doivent être consignés dans un registre permanent et servir, le cas échéant, de points de comparaison. Une telle épreuve devrait être répétée au moins tous les ans.

H. — *Thermomètres* — Dans les piscines intérieures, on devra installer des thermomètres fixes sur la tuyauterie de recirculation en un point situé au-delà du chauffe-eau, et un autre près de la voie d'évacuation du bassin. Dans les piscines extérieures, un seul thermomètre est habituellement suffisant. Les thermomètres doivent être faciles d'accès et calibrés de façon à pouvoir être lus et interprétés aisément.

I. — *Raccordements croisés* — Nous avons discuté dans les sec-

tions 7-D et 17-E de la nécessité d'éviter les raccordements croisés dans le système de tuyauterie d'une piscine alors que l'eau du bassin peut, dans certaines conditions, refouler dans les tuyaux d'eau potable qui y sont raccordés, soit pour y renouveler l'eau, soit pour laver les filtres. Dans la section 7-C, nous avons parlé de la possibilité de pollution de l'eau d'une piscine par les eaux d'égout. Là encore, nous avons souligné les dangers des raccordements croisés. Nous attirons enfin l'attention sur les raccordements croisés occasionnels qui peuvent se produire entre une source d'eau potable et une piscine par l'intermédiaire des tuyaux servant à l'injection des désinfectants. Ici encore, on doit parer au danger des renversements de courant.

16.— *Changement proportionné de l'eau des piscines à recirculation et des piscines à circulation effluente.*

A. — Dans une piscine à recirculation ou à circulation effluente dont les eaux salies ou usées sont enlevées de façon continue et remplacées par de l'eau fraîche ou de l'eau filtrée, l'assainissement de l'eau est assuré par le procédé des dilutions consécutives ou progressives. La première partie de l'eau enlevée est entièrement souillée, mais, à cause de l'addition continue d'eau propre au bassin, l'effluence enlevée par la suite contient de moins en moins d'eau sale et de plus en plus d'eau propre. En réglant le débit de l'eau propre qu'on doit ajouter dans un bassin à circulation effluente ou en calculant la capacité des pompes, des filtres, etc., dans une piscine à recirculation, il faut tenir compte de cette règle.

B. — Gage et Bidwell ont formulé la règle de l'assainissement d'un liquide par dilution consécutive ou progressive et l'ont appliquée aux piscines à recirculation et à circulation effluente. Leur proposition est la suivante : le taux de changement de l'eau dans une piscine à recirculation ou à circulation effluente s'exprime par le rapport du volume d'eau propre ajouté au bassin en 24 heures, au volume total du bassin. Pour la commodité du calcul, ce rapport peut s'appeler le "Taux de changement" ou T du système d'assainissement de la piscine. Par exemple, $T = 1$ quand

le volume d'eau recirculée en 24 heures est égal au volume total du bassin ; $T = 2$ quand l'eau qui circule en 24 heures représente le double du volume du bassin, et ainsi de suite.

On peut démontrer facilement par calcul ou par expérience qu'il faut effectuer sept changements pour enlever 99.9% de la saleté déjà présente dans l'eau au moment où la recirculation commence. A la fin du premier changement, l'assainissement sera d'environ 63% ; après deux changements, 86% ; après trois changements, 95% ; après quatre : 98% ; après cinq : 99.3% ; après six : 99.7%. Pour atteindre un assainissement de 99.99%, il faudra 10 changements.

Si la piscine est utilisée régulièrement par les baigneurs, il y aura addition quotidienne de saleté dans l'eau et l'enlèvement du surplus devra se faire suivant la règle énoncée. Le résultat de cette addition quotidienne sera une accumulation continue d'impuretés dans l'eau jusqu'à un certain point d'équilibre. A partir de ce point, la proportion d'impuretés restera pratiquement constante, seules les variations dans l'affluence des baigneurs y imprimant des fluctuations. La quantité de saletés accumulées et le temps requis pour atteindre le point d'équilibre dépendent du taux de changement de l'eau de la piscine soit par la circulation effluente, soit par la recirculation. Un facteur de plus intervient dans ce dernier système, c'est le rendement des filtres.

Si l'on suppose une accumulation quotidienne d'impuretés égale à la quantité présente dans le bassin au départ et un rendement de 100% des filtres, (le taux de changement étant égal à $T = 1$), le point d'équilibre sera atteint à la fin du neuvième jour, alors que les impuretés dans le bassin représenteront environ 58% de la quantité déjà présente au moment d'ouvrir la piscine aux baigneurs et de mettre le système de recirculation en marche. En faisant deux changements d'eau complets par jour ($T = 2$) le point d'équilibre est atteint en quatre jours avec une charge d'impuretés d'environ 16%. A $T = 3$, une charge équilibrée d'impuretés d'environ 5% se produira le troi-

sième jour et à $T = 4$, la charge équilibrée d'impuretés d'environ 2% se produira à la fin du deuxième jour. D'un autre côté, si le système de recirculation est de faible capacité et prend deux jours pour chaque changement complet d'eau, l'accumulation des impuretés dans le bassin va se poursuivre durant 19 jours et la charge d'impuretés du bassin au bout de ce temps représentera 155% de la quantité présente au départ. Il est donc évident que pour maintenir l'eau saine dans un bassin, il faut un système de recirculation ou une circulation effluente capable de produire un taux de deux changements quotidiens, quoique un taux de trois changements par jour soit encore préférable pour assurer des conditions d'opération satisfaisantes du point de vue sanitaire. Il appert aussi que la recirculation ou le système de circulation effluente doivent fonctionner continuellement et que les filtres doivent être manoeuvrés de façon à donner le plus de rendement possible. Si le rendement des filtres n'est que de 50%, ou si le système de recirculation ne fonctionne que la moitié du temps, le rendement total du système d'une piscine n'équivaudra qu'à celui d'un système ayant la moitié de sa capacité.

17.— *Filtration*

A. — Dans les piscines à recirculation, on utilise les filtres rapides à gravité et les filtres à pression. Ces derniers sont en usage dans plus de 80% des piscines à recirculation des Etats-Unis. Leur utilisation doit être préférée dans les bassins intérieurs et tous les bains de petites dimensions où l'espace est limité, à moins qu'on ait affaire à de l'eau très dure. Dans les grands bains extérieurs, le type de filtre rapide à gravité est approprié et même considéré comme préférable par certains hygiénistes. Dans les endroits où l'eau est très dure et où l'on craint une consolidation du milieu filtrant, on doit utiliser un type de filtre ouvert.

B. — Pour obtenir une bonne proportion d'eau filtrée, on doit installer des batteries de quatre filtres ou plus, de préférence à une seule unité de filtration, surtout si la même pompe doit fournir la recirculation et la filtration. Si l'on

utilise moins de quatre filtres, il faut alors installer une pompe spéciale pour la filtration.

C. — Le milieu filtrant doit être constitué, sur une profondeur d'au moins 36 pouces, d'une couche tamisée soit de sable à filtre mordant, soit d'un mélange de quartz moulu et de gravier à filtre. L'expérience démontre que pour donner un rendement satisfaisant, la taille des grains de sable doit être d'environ 0.4 à 0.5 mm. avec un coefficient d'uniformité ne dépassant pas 1.75. Le sable doit être lavé pour le débarrasser de toute trace d'argile, de matière organique et de produits solubles. Pour permettre un lavage convenable sans perte de sable dans des filtres rapides, on devrait toujours laisser un franc-bord d'au moins 18 pouces entre la surface du milieu filtrant et les rigoles ou tuyaux de trop-plein. En certains endroits, on a installé des filtres de charbon d'os, de charbon de bois ou d'autres matériaux semblables dans les systèmes de recirculation des piscines. Ces matériaux peuvent avoir un pouvoir absorbant considérable au début mais au bout de quelques semaines, ils perdent ce pouvoir et le filtre devient pratiquement nul jusqu'à ce qu'on ait remplacé le milieu filtrant.

D. — Lorsqu'on installe le système de filtration d'une piscine, on doit voir à ce que le débit des filtres rapides ne dépasse pas trois gallons à la minute par pied carré de surface. Sur les filtres rapides utilisés dans les petites piscines, on n'installe pas ordinairement de contrôles de débit. En principe, c'est là une amélioration désirable dans tous les bains publics grands et petits. Le système des filtres devrait être installé de façon à fournir un taux minimum de renouvellement quotidien d'au moins trois. Certains Services de Santé d'Etat exigent un taux minimum de quatre renouvellements par 24 heures.

E. — Les filtres rapides (ouverts) à gravité, doivent être munis d'indicateurs de perte de charge et les filtres à pression de manomètres sur le tuyau d'entrée et sur le tuyau de sortie de l'eau, afin qu'on puisse contrôler la perte de charge ou le refoulement dans le filtre. Une petite fenêtre de verre installée sur le tuyau des eaux résiduelles permettra à l'opérateur de surveiller l'efficacité du travail des filtres. Cette

fenêtre doit être amovible pour en faciliter le nettoyage. On doit aussi munir tous les filtres à pression d'une soupape pour l'air. Cette soupape doit être installée au point le plus élevé de la paroi du filtre. Le nombre et la disposition des soupapes et des tuyaux en communication réciproque qui permettent la mise en opération efficace des filtres rapides sont autant de points aujourd'hui standardisés. On peut donc en omettre la discussion en détail. Il est ordinairement désirable d'installer quatre filtres de façon qu'il soit toujours possible d'en arrêter un pour le nettoyer avec l'eau filtrée du bassin. Quand quatre filtres sont en usage constant, l'un d'eux peut être nettoyé à l'aide de la pompe à recirculation qu'on fait fonctionner à quatre fois son débit normal. Si on ne peut utiliser la pompe à recirculation pour le lavage, il existe une alternative qui consiste à installer une pompe à lavage de plus grande capacité que celle qui a déjà été mentionnée, reliée à un puits d'aspiration ou à un petit réservoir élevé, le tout raccordé à l'aqueduc public. Afin d'éviter les raccords croisés, on installera les entrées d'eau au-dessus du bord du puits d'aspiration ou du réservoir élevé. Les raccords croisés avec soupapes, par lesquels l'eau d'une source d'eau potable peut être admise directement dans un système de recirculation pour le lavage des filtres, nous exposent toujours à ce que l'eau de la piscine refoule dans les tuyaux d'eau potable lorsqu'une soupape se met à couler ou que la pression subit une baisse soudaine dans le système. De tels raccords ne sauraient être permis lors de la construction de nouvelles piscines et tous les efforts possibles devraient être tentés pour changer les raccords croisés dans les installations déjà existantes. Les anciens systèmes de filtres à pression ne se prêtent que difficilement à l'addition, au mélange ou à la mise en contact de produits chimiques à l'eau des piscines. Les machines distributrices de produits chimiques de type ouvert, c'est-à-dire à alimentation directe, sont de beaucoup préférables aux anciens pots d'alun ou de carbonate de soude et nous en recommandons l'usage. Partout où la chose est possible, il serait à désirer que l'on installe

des bassins à mélange et à coagulation. Dans certaines piscines, l'addition directe à la main de carbonate de soude a semblé plus efficace que l'usage d'un pot sur le filtre.

- F. — Pour faciliter l'inspection et la réparation, les têtes des filtres à pression devraient être facilement démontables ou munies d'un couvercle de bonne dimension. Cette recommandation s'applique d'ailleurs à tous les genres de filtres: en ménageant un espace suffisant, on facilite le remplacement du sable et toutes les réparations nécessaires.
- G. — Lorsque l'approvisionnement d'eau d'une piscine contient une forte quantité de carbonates de chaux et, en particulier, lorsque cette eau doit être réchauffée, il arrive souvent qu'on ait de la difficulté à avoir de l'eau claire dans la piscine par l'application des méthodes ordinaires de coagulation et de filtration. On peut surmonter au moins partiellement cette difficulté en faisant passer l'eau traitée à l'alun par un bassin spécial de coagulation et de sédimentation avant de l'amener au filtre. Si l'installation d'un tel bassin ne paraît pas pratique, on pourra utiliser un appareil à adoucir l'eau du type zéolite (échange de base) comme accessoire du système de recirculation. Ce dispositif permettra de réduire le contenu en calcium de l'eau du bassin à la quantité voulue.
- H. — Récemment, on a mis au point une méthode qui constitue une amélioration dans le domaine de la purification de l'eau des bains publics par l'emploi de filtres à terre d'infusoires dans les systèmes de recirculation. Ici, la surface filtrante doit être assez ample; le débit suggéré ne doit pas dépasser deux gallons par pied carré par minute quoique, dans certains cas, on ait permis jusqu'à trois gallons. Le circuit de filtration est considérablement raccourci lorsqu'on emploie la terre d'infusoires à grain fin. En général, ce type de filtre est plus compact que le filtre à pression ou à gravité. Il nous a été rapporté par certains usagers que les tubes des filtres étaient portés à se boucher. En installant des filtres à terre diatomique, il convient comme dans les autres cas, de laisser suffisamment d'espace pour permettre le démontage des éléments filtrants pour le nettoyage ou la réparation. Quand un bassin est alimenté par

de l'eau de surface non-filtrée, la couleur de cette eau est parfois assez foncée, et il peut être nécessaire d'en faire la coagulation chimique ou la sédimentation pour en atténuer la couleur avant de la faire passer sur les filtres à terre d'infusoires. Un filtre à pression sur sable de type ordinaire suffit le plus souvent à décolorer l'eau foncée sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des appareils à coagulation et à sédimentation surnuméraires. Il nous serait utile pour en arriver à des conclusions plus certaines de recevoir des renseignements additionnels sur l'efficacité et le coût des opérations là où les filtres à terre d'infusoires sont utilisés.

18.— *Désinfection*

A. — La méthode la plus en vogue et la plus satisfaisante pour la désinfection de l'eau des bains publics est l'addition de chlore au moyen d'appareils appropriés. Cette méthode facilite non seulement la désinfection complète de toute la masse d'eau d'un bassin mais elle permet aussi de maintenir un résidu de chlore capable de neutraliser les substances contaminantes dangereuses introduites dans l'eau par les baigneurs. Certains appareils à chlore permettent aussi de varier la dose de désinfectant, suivant le plus ou moins d'affluence des baigneurs. On ajoute le chlore à l'eau soit sous forme de chlore gazeux en solution, soit sous forme d'hypochlorite. Tous les bains publics intérieurs ou extérieurs où l'affluence de baigneurs est appréciable doivent être désinfectés. On a préconisé l'usage d'ammoniaque combiné au chlore pour la désinfection des bassins à cause de la stabilité plus grande des chloramines qui en résultent et à cause aussi de la possibilité d'ajouter des doses désinfectantes plus grandes sans causer d'irritation aux muqueuses des baigneurs. Il est bon de savoir toutefois que les chloramines constituent des désinfectants plus faibles ou à action plus lente que l'acide hypochloreux (HOCl) mis en liberté par l'addition de chlore à l'eau. Notre Comité est donc d'avis que l'usage du chlore est plus satisfaisant que celui du chlore et de l'ammoniaque ensemble, bien que dans certaines installations particulières comme, par exemple, les bains de grand calibre ou

les piscines extérieures, la désinfection à la chloramine donne, dans l'ensemble, de meilleurs résultats. Notre Comité a reçu des rapports établissant que pour éviter des déperditions de chlore titrable dans l'eau désinfectée des bassins et pour réduire l'odeur désagréable de chlore, il faut augmenter l'alcalinité de l'eau. Le résultat obtenu est dû à ce que, dans de l'eau à pH élevé, la concentration relative d'acide hypochloreux (HOCl) est plus faible et celle de l'ion OCl^- est plus élevée ; or, l'action désinfectante de l'ion OCl^- est beaucoup moins efficace que celle de l'acide hypochloreux. En conséquence, pour obtenir une désinfection rapide et efficace, il faut éviter que le pH de l'eau soit au-dessus de 7.5.

Nous désirons attirer l'attention des intéressés sur un fait qui s'est produit dans certains bassins où l'on utilisait du chlore et de l'ammoniaque et dans l'eau desquels des quantités excessives de nitrites se sont formées. La présence de ces derniers a été la cause de lectures erronées à l'épreuve de l'orthotolidine pour le chlore résiduaire. Notre Comité recommande donc que partout où le chlore et l'ammoniaque sont utilisés, on fasse de fréquentes analyses pour la détermination des nitrites dans l'eau des bassins en plus des examens bactériologiques de routine. Même dans les bassins où l'on n'emploie pas la désinfection à la chloramine, il peut être avantageux de faire l'épreuve des nitrites. Les épreuves faites ont établi qu'ici encore, on en trouve parfois des quantités notables.

L'expérience a prouvé que l'addition du chlore avant la filtration donne les meilleurs résultats. En faisant les plans des nouvelles piscines, on sera bien avisé de pourvoir à l'application du chlore sinon avant, du moins tout de suite après la filtration.

B. — Le danger d'une fuite accidentelle de chlore gazeux dans les édifices publics est réel et des précautions spéciales s'imposent. A ce sujet, nous nous permettons de faire les suggestions suivantes :

10. — le chlore et les appareils à chlore devraient être placés dans une pièce séparée aussi hermétique que possible et munie de ventilateurs avec prise au ni-

veau du plancher et conduisant au-dehors. Dans ces pièces, nous conseillons une ventilation mécanique forcée capable d'y changer l'air au moins deux fois par minute. Si la pièce est située au-dessous du niveau du sol, la ventilation mécanique forcée est de rigueur, car le chlore gazeux est plus lourd que l'air et la gravité le maintient en partie décline.

20. — on pourvoira à des mesures de sécurité en cas d'urgence. On peut se procurer des masques à gaz de l'un des nombreux modèles approuvés par le Bureau des Mines des Etats-Unis et adaptés aux fortes concentrations de chlore. Un nombre suffisant de ces masques doit être disposé à portée de la main dans un endroit facile d'accès situé hors des lieux qui seraient affectés en cas d'accident. Les instructions qui accompagnent les masques et qui en concernent l'emploi et le soin devraient être suivies à la lettre. Toute personne dont les fonctions ou le travail l'exposent à se trouver accidentellement dans une atmosphère de chlore à forte concentration doit être munie d'un masque à gaz. Une inspection périodique stricte et un bon entretien des masques à gaz approuvés sont des conditions essentielles à la sécurité des intéressés.

C. — On trouve maintenant sur le marché des machines distributrices de solutions d'hypochlorite pour la désinfection. Des composés chlorés peuvent être utilisés comme solutions désinfectantes assez stables et si l'on prend soin d'en vérifier la force au moyen d'épreuves du chlore résiduaire dans l'eau des bassins, ces solutions peuvent être tout à fait satisfaisantes. Il existe aussi des "chlorateurs", c'est-à-dire des machines qui produisent du chlore par l'électrolyse de solutions de chlorure de sodium.

D. — La désinfection intermittente à l'aide d'hypochlorite telle qu'on la pratique dans bien des piscines n'est qu'un expédient. Il est possible d'obtenir une désinfection par l'application intermittente de ces produits chimiques et de maintenir un niveau satisfaisant de chlore résiduaire dans l'eau

pourvu que l'affluence à la piscine soit toujours la même et jamais élevée. Lorsque l'affluence subit de grandes variations, il n'est pas possible d'ajuster la quantité de chlore résiduaire aux variations et lorsque l'affluence est grande, il ne se produit pas de désinfection immédiate des matières infectieuses apportées par les baigneurs.

E. — Le brome est utilisé pour la désinfection des piscines de grand calibre depuis quelques années, dans le Middle-West des Etats-Unis. Le Bureau de Santé de l'Etat de l'Illinois a fourni des rapports favorables sur cet emploi, et notre Comité ne voit pas pourquoi le brome ne pourrait pas être employé avec succès. Le dispositif utilisé pour distribuer le brome dans l'eau pourra être amélioré à certains points de vue, mais nous savons que le procédé a donné satisfaction jusqu'ici dans l'Illinois. Il est bon de savoir que la manipulation du brome doit se faire avec précaution, car ce produit chimique est extrêmement caustique pour la peau. Le brome se sublimise rapidement à la température ambiante des pièces et devient très irritant pour les muqueuses. D'un autre côté, comme il se présente à l'état liquide dans les conditions normales, il ne donne pas lieu aux dangers que présente la manipulation des gaz sous pression. L'épreuve du brome résiduaire est à peu près semblable à celle qui se fait pour le chlore. On se sert d'orthotolidine comme indicateur avec une série de couleurs étalon pour fins de comparaison. Nous suggérons qu'il se fasse des études indépendantes plus poussées de l'usage du brome comme désinfectant des piscines et que les résultats de ces études soient publiés. Mallmann, Vandervelde et Moore ont présenté en 1946, à l'American Public Health Association, un rapport intitulé : "A Comparative Study of Chlorine and Bromine for Swimming Pool Disinfection." (Etude comparative du chlore et du brome dans la désinfection des piscines). Quelques-unes des conclusions de ce rapport nous paraissent intéressantes :

1. — Avec un taux résiduaire de 0.5 p.p.m. de brome ou de chlorure, les résultats des examens bactériologiques ont été pratiquement les mêmes.

2. — L'expérience a montré que pour avoir un taux résiduaire de 0.5 p.p.m. il faut deux fois plus de brome en poids que le chlore.
3. — Les indices colibacillaires du brome comme du chlore sont habituellement zéro pour les résidus normaux.
4. — Il est possible d'installer des dispositifs satisfaisants pour la distribution du brome dans les piscines.
5. — Lorsque le brome ou le chlore sont utilisés à des concentrations normales, ils ne produisent pas d'irritation des yeux.

F. — Il est possible de stériliser l'eau claire en la soumettant en couches minces à l'action des rayons ultra-violet. Les propagandistes de cette méthode de désinfection des piscines prétendent que l'eau traitée aux rayons ultra-violet contient ensuite un agent désinfectant résiduaire dont l'action est semblable à celle d'un excès de chlore gazeux ou en solution. Les études poursuivies par notre Comité sur ce sujet ne nous ont pas permis de trouver des preuves concluantes à l'appui de cette prétention. Jusqu'à la production de telles preuves, il faudra donc en rester au fait que cette méthode de désinfection procède suivant la règle de la purification par dilutions consécutives, et qu'elle est sujette à toutes les restrictions que comporte cette règle. Dans le cas présent, il ne reste donc pas de quantité définie ni déterminable de désinfectant dans l'eau de la piscine pour agir sur les matières infectieuses rejetées dans l'eau par les baigneurs durant le bain, c'est-à-dire au moment où ces matières sont les plus dangereuses. Il s'est présenté des cas où l'on a obtenu un contrôle du contenu bactérien de la piscine, à l'aide de la désinfection ultra-violette seule. Toutefois, dans un nombre considérable d'autres cas, on a jugé bon de renforcer ou de supplémenter le traitement aux rayons ultra-violet par l'addition de chlore ou d'hypochlorite à l'eau. Jusqu'à ce que nous ayons la preuve que le traitement de l'eau aux ultra-violet y laisse un résidu désinfectant suffisant pour faire échec à toute contamination éventuelle, et tant que nous n'aurons pas trouvé de méthodes permettant de déterminer et de contrôler l'action résiduaire des rayons ultra-violet comme agents désinfectants.

tants, notre Comité ne peut recommander l'utilisation des appareils à rayons violets seuls pour la désinfection des piscines où l'affluence des baigneurs est considérable ou dans lesquelles des affluences temporaires élevées peuvent se produire.

G. — Si l'on en juge par quelques rapports qui nous ont été soumis, il est possible d'obtenir une désinfection assez satisfaisante de l'eau à l'aide de l'ozone lorsque des ozoniseurs appropriés sont installés et bien opérés. Les données accumulées sur l'usage de l'ozone dans la désinfection des piscines sont encore peu nombreuses et peu concluantes. Nous n'avons pas de preuve que l'ozone ait un effet de stérilisation par résidu après le traitement de l'eau et, ici encore, la désinfection doit se faire suivant la règle des dilutions consécutives avec les limitations déjà soulignées et qu'impose cette règle. Avec les preuves à notre disposition, nous ne saurions recommander cette méthode pour la désinfection des piscines.

H. — Notre Comité recommande l'usage du sulfate de cuivre associé à l'une des méthodes approuvées de désinfection, pour la mise sous contrôle des algues dans les piscines et les autres établissements de bains publics, à condition cependant de choisir le moment où l'employer et d'en approprier le dosage. Les sels de cuivre seuls employés comme désinfectants ne permettent pas un contrôle bactérien suffisant et nous ne pouvons pas les recommander. On nous rapporte d'un Etat que dans les endroits où l'eau est dure, le chlore est utilisé pour le contrôle des algues de préférence au sulfate de cuivre.

I. — L'argent ionisé pour la désinfection des piscines a été mis à l'épreuve outre-mer et n'a trouvé qu'un usage très limité sur notre continent. Quoiqu'on ait rapporté des conditions bactériologiques satisfaisantes dans les piscines utilisant cette méthode de désinfection, la question se pose de savoir la rapidité avec laquelle ce désinfectant agit sur les matières infectieuses rejetées dans l'eau des piscines par les baigneurs. Hale et Shapiro, dans des épreuves expérimentales avec le traitement à l'argent ionisé dans la ville de New-York et avec des épreuves pratiques d'une

durée de cinq mois dans une piscine, n'ont obtenu qu'une désinfection médiocre. Ils attirent de plus notre attention sur le coût relativement élevé d'un tel traitement et sur le fait que des substances comme les sels d'ammonium, par exemple, peuvent entraver la désinfection. De son côté, Mallmann fait rapport des résultats pratiques obtenus dans une piscine où le traitement à l'argent ionisé a été mis à l'épreuve. Ses conclusions sont que l'action germicide de l'argent ionisé semble être plus lente que celle du chlore comme désinfectant dans les piscines, et qu'il faut réduire l'affluence des baigneurs dans les bains traités à l'argent ionisé. Il a, de plus, isolé trois bactéries non-pathogènes qui se sont multipliées abondamment dans l'eau d'un bain contenant de l'argent ionisé. Nous en rapportant aux renseignements à notre disposition, nous ne pouvons recommander l'usage de l'argent ionisé pour la désinfection des piscines.

19.— *Tours à plonger, tremplins et flotteurs*

A. — Lorsqu'il y a des tours à plonger, celles-ci doivent être construites solidement, suffisamment ancrées à la base et assez bien consolidées pour rester stables jusqu'à leur limite de chargement.

B. — Les plates-formes fixes et les flotteurs dans l'eau doivent être construits de façon à ménager dessous un espace vide d'au moins un pied. Ces plates-formes doivent, de plus, être agencées pour ne présenter, sous le niveau de l'eau, que le plus strict minimum d'éléments structuraux. Les supports, étais, etc., doivent être disposés de manière qu'il soit impossible aux baigneurs de s'y empêtrer ou d'y rester pris. Les tremplins, tours à plonger et flotteurs doivent être recouverts de matériaux antidérapants.

C. — On doit ménager un espace libre, dépourvu de tout obstacle et ayant au moins 13 pieds de hauteur au-dessus des tremplins et des tours à plonger.

D. — On ne devrait pas permettre dans les bains publics que les tremplins ou les plates-formes soient à plus de 10 pieds au-dessus du niveau de l'eau. En règle générale, la hauteur des tremplins et des tours ne devrait pas dépasser la limite de sécurité pour nageur moyen. Le cinquième rap-

port de notre Comité contient des suggestions concernant la profondeur minimum sûre de l'eau en relation avec la hauteur des tremplins. Aujourd'hui, on préfère ménager des profondeurs plus grandes et, pour plus de sécurité, notre Comité recommande qu'une profondeur minimum sûre de huit pieds soit ménagée pour la plongée et, dans les cas où les tremplins sont situés entre neuf à dix pieds au-dessus du niveau de l'eau, nous recommandons que la profondeur minimum soit augmentée à 10 pieds. En fait, des rapports qui nous sont parvenus nous apprennent que la plupart des autorités chargées de surveiller les concours de nage et les piscines utilisées pour la plongée considèrent que, pour éviter aux plongeurs de toucher le fond de l'eau, la profondeur minimum au-dessous de tout tremplin doit être de 10 pieds.

20.— *Mesures de sécurité dans les bains publics*

A. — Règle générale, la construction, l'aménagement et le fonctionnement d'une piscine doivent être agencés de façon à réduire à un minimum les dangers de noyades ainsi que les occasions de blessures pour les baigneurs. Nous donnons dans le présent rapport des suggestions détaillées à cet effet.

B. — Toute piscine de dimension horizontale minimum inférieure à 75 pieds doit être munie, pour fins de sécurité et de sauvetage, des pièces d'équipement suivantes :

10. — Une ou plusieurs perches légères mais solides (en bambou ou autre matériau) avec extrémités mousses, d'une longueur d'au moins 12 pieds, pour porter secours au besoin.

20. — Une ou plusieurs bouées de sauvetage annulaires de 15 pouces de diamètre maximum, avec 60 pieds de manille de 3/16 de pouce, et placées en des points stratégiques autour du bassin.

C. — Toute piscine de dimension horizontale de plus de 100 pieds doit, en plus des articles énumérés plus haut, être munie d'une ou plusieurs chaloupes de sauvetage bien équipées et de manoeuvre facile pour fins de patrouille et de secours. La longueur suggérée pour ces chaloupes est de 10 à 12 pieds.

- D. — Tout piscine devrait être pourvue d'une trousse de premiers soins standard à 24 unités, qu'on devrait maintenir bien remplie et à portée de la main en cas d'urgence.
- E. — Tout piscine devrait posséder une pièce d'accès facile, aménagée et équipée pour les premiers soins aux blessés. L'équipement minimum requis dans une telle salle d'urgence est d'abord la trousse de premiers soins suggérée plus haut, une civière et deux couvertures de laine pour ne servir qu'en cas d'urgence.
- F. — Toute piscine devrait installer dans le voisinage immédiat de son téléphone une liste des numéros d'appel suivants (1) les médecins les plus proches ; (2) le service d'ambulance le plus proche ; (3) l'hôpital ou les hôpitaux les plus proches ; (4) les équipes de secours de la police ou des pompiers les plus proches.

21.— *Costumes, bonnets et serviettes de bain*

- A. — Dans les piscines intérieures fréquentées exclusivement par les hommes, tous les baigneurs doivent se dévêtir entièrement pour le bain. Dans les piscines intérieures fréquentées exclusivement par les femmes, les maillots de bain doivent être le plus simple possible et faits de laine ou de coton. Les tissus utilisés pour les maillots ne devraient pas être teints et s'ils le sont, que la teinture en ait été éprouvé pour sa résistance à la décoloration. Tous les maillots élaborés faits de tissus variés et de couleurs variées devraient être interdits.
- B. — Dans tous les bains artificiels, toutes les baigneuses à cheveux longs doivent être requises de porter des bonnets de bain en caoutchouc.
- C. — A tous ces établissements, il est recommandable que la direction prenne charge de la distribution et du soin des maillots et des serviettes de bain.
- D. — Maillots et serviettes doivent être lavés au savon et à l'eau bouillante, rincés et bien asséchés après chaque usage. Certains maillots sont fabriqués de tissus que l'eau bouillante pourrait endommager. On ne devrait pas s'en rapporter à des désinfectants pour la stérilisation de ce type de costumes, à moins d'avoir éprouvé l'efficacité du désinfectant au préalable.

E. — A moins que les maillots et les serviettes ne soient confiés à une buanderie publique, tous les bains publics et les piscines doivent être requis d'installer et d'utiliser un équipement de buanderie moderne. Le lavage à l'eau froide et l'asséchage à l'air doivent être interdits. L'emploi d'un désinfectant pour les costumes et les serviettes au lieu d'une méthode reconnue de blanchissage est un pis-aller qui ne saurait être permis.

F. — La direction devrait se pourvoir d'une quantité suffisante de maillots et de serviettes pour accommoder le nombre maximum de baigneurs qui peuvent fréquenter la piscine entre deux blanchissages. A moins d'avoir été séchés complètement par la chaleur artificielle dans un séchoir moderne, les maillots et les serviettes ne doivent pas être utilisés deux fois le même jour. On doit tenir les maillots et les serviettes propres rigoureusement séparés de ceux qui ont déjà servi et qui n'ont pas été lavés. Les maillots et les serviettes propres ne doivent pas être rangés sur des tablettes, manipulés dans des paniers ou distribués sur des comptoirs où des costumes souillés ont été déposés.

22.— *Surveillance des baigneurs*

A. — Un instructeur de nage ou un autre surveillant qualifié doit être de service au bassin durant tout le temps qu'une piscine est ouverte au baigneurs. Ce surveillant doit avoir la responsabilité complète du bain et être muni de l'autorité nécessaire à l'application de tous les règlements de sécurité et d'hygiène. Le personnel de la piscine doit compter au moins une personne entraînée à donner les premiers soins d'urgence.

B. — Un surveillant doit être de service à la salle de douches ou à l'entrée du bassin pour y faire l'inspection de tous les baigneurs quant aux maladies de peau, aux plaies ouvertes, etc., et pour s'y assurer que chaque baigneur a pris un bon bain de propreté.

C. — Les sauveteurs et les directeurs d'une piscine doivent posséder l'entraînement nécessaire et avoir acquis des qualifications en sauvetage ; ils doivent de plus posséder une certaine compétence dans les premiers soins, dans les méthodes et techniques de secours ainsi que dans l'emploi de

la respiration artificielle et des autres mesures de rappel à la vie.

Un nombre suffisant de membres du personnel de la piscine doivent être entraînés et avoir reçu leur certificat en premiers soins pour qu'au moins une personne compétente soit de service pour soigner les blessures tout le temps que la piscine est ouverte.

D. — Aucun baigneur ne doit être admis dans la salle ou l'enclos de bain à moins qu'un surveillant ou quelque autre employé compétent ne soit présent. Le bain "solo" doit être absolument interdit dans toutes les piscines.

E. — Quand un bassin est vide, seuls les surveillants doivent être admis dans la salle ou enclos du bain.

23.— *Règlements particuliers*

A. — Toutes les personnes qui désirent se baigner dans une piscine doivent être requises de prendre une douche de propreté avant l'entrée dans la salle ou enclos du bain. Cette douche doit être prise par les baigneurs complètement dévêtus et l'utilisation de l'eau chaude et du savon suivie d'un bon rinçage doit être de rigueur. On ne doit pas permettre à un baigneur de prendre un bain ou une douche propreté avec son maillot de bain.

B. — Un baigneur qui quitte la piscine ou l'enclos du bassin pour quelque raison doit prendre un bain de pieds avant d'y retourner. Quand un baigneur quitte la piscine pour aller aux cabinets, il doit prendre un deuxième bain de propreté avant de retourner à la piscine.

C. — Les instructions aux baigneurs doivent comporter le conseil de passer aux toilettes et particulièrement d'uriner avant de prendre leur bain de propreté et avant d'entrer dans la piscine.

D. — On doit refuser l'entrée à toute personne affectée d'une maladie de la peau, d'une maladie ou inflammation des yeux, d'un rhume, d'un écoulement du nez ou des oreilles ou de toute maladie transmissible.

E. — On doit conseiller de ne pas se servir de la piscine aux personnes ayant une étendue considérable de tissu sous-épidermique exposée, des phlyctènes ou ampoules ouvertes, des coupures, etc., de crainte que toutes ces lésions ne

s'infectent.

F. — Il doit être strictement interdit de cracher, de lancer des jets d'eau avec la bouche, de se moucher, etc., dans la piscine. On doit demander aux baigneurs de se servir de la gouttière de trop-plein lorsqu'ils sentent le besoin de cracher.

G. — On doit renseigner les baigneurs sur le fait que de se moucher pour chasser l'eau du nez les expose à refouler par ce geste des matières infectantes dans les sinus ou dans l'oreille moyenne, ce qui peut entraîner des conséquences pathologiques sérieuses.

H. — On doit conseiller à ceux qui plongent, pour leur protection personnelle, d'utiliser des capuchons de caoutchouc sur leurs oreilles, ainsi qu'un pince-nez.

I. — Les jeux bruyants et violents, sauf les sports aquatiques surveillés, doivent être interdits dans la piscine, sur les trottoirs, les tremplins, les flotteurs et les plates-formes, ou dans les vestiaires, les salles de douches, etc.

J. — Des écriteaux appropriés comprenant les règlements particuliers énumérés plus haut de même que les instructions relatives aux maillots et aux serviettes, doivent être affichés dans un endroit bien en vue de la salle ou enclos du bassin, dans les vestiaires et dans les bureaux, à toutes les piscines. Aux piscines d'un certain nombre de clubs pour jeunes garçons (Boys' Clubs) on exige que ceux-ci apprennent par coeur les règlements de sécurité et d'hygiène avant d'être admis à la piscine.

24.— *Qualités physiques et chimiques de l'eau des piscines*

A. — *Le chlore en excès* — Partout où le chlore, l'hypochlorite de calcium ou tout autre composé chloré sans addition d'ammoniaque sont utilisés pour la désinfection des piscines, la quantité de chlore libre ou en excès dans l'eau durant tout le temps où la piscine est en usage ne devra pas être inférieure à 0.4 p.p.m. ni supérieure à 0.6 p.p.m. Les données actuelles nous indiquent que pour donner un rendement maximum, le chlore doit se présenter sous la forme libre résiduaire. Partout où le chlore ou les composés chlorés sont employés avec l'ammoniaque, le rendement a été satisfaisant lorsque la quantité de chloramine

libre ou en excès était de 0.7 à 1.0 p.p.m. Cependant des données récentes nous permettent de dire que des quantités résiduelles plus élevées de chloramine, 2.0 p.p.m. par exemple, sont à désirer. La tendance actuelle dans les meilleurs établissements est d'abandonner l'ammoniaque et le chlore combinés pour la désinfection vu que cette méthode ne donne que des résultats difficiles à contrôler. Nous attirons l'attention des intéressés sur l'interférence possible des nitrites à l'épreuve de l'orthotolidine, particulièrement lorsque la désinfection chlore-ammoniaque est utilisée. Si les lectures sont faites sur les échantillons d'eau entre cinq et dix minutes après l'addition de l'orthotolidine et que les échantillons sont tenus à l'abri de la lumière durant ce temps, l'interférence des nitrites s'en trouvera considérablement diminuée. Les standards pour la détermination du chlore résiduaire doivent être préparés et employés suivant les recommandations contenues dans le manuel intitulé : "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage" publié par l'American Public Health Association. Des disques colorés et des comparateurs standardisés peuvent être employés.

B. — *Acidité et alcalinité* — Partout où l'alun ou le sulfate d'aluminium sont utilisés au cours de la purification ou de la repurification de l'eau des piscines, cette eau doit quand même donner une réaction alcaline lorsque la piscine est en usage. Ceci veut dire que le contenu de l'eau en ions hydrogène ne doit jamais être inférieur à 7.0.

C. — *Limpidité* — Tout le temps qu'une piscine est en usage, l'eau qui y est contenue doit être suffisamment limpide pour que l'épreuve suivante soit possible. On place un disque noir de six pouces de diamètre sur un fond blanc à l'endroit le plus profond du bassin et il faut que ce disque soit bien clairement visible à un observateur placé sur le trottoir du bassin de tous les points d'observation, jusqu'à une distance de 10 verges. A tous ces points, une ligne transversale au bassin doit couper le disque par la moitié.

D. — *Température* — Lorsque l'eau d'une piscine est chauffée artificiellement, la température ne doit pas dépasser 78° F.

La température ambiante dans toute piscine chauffée artificiellement ne peut pas dépasser la température de l'eau de plus de 8° F., ni se trouver en-dessous de la température de l'eau de plus de 2° F., lorsque cette piscine est en usage. La température ambiante idéale est d'environ 5° F. de plus que celle de l'eau du bassin.

25.— *Bactériologie de l'eau des piscines*

A. — *Comptage microbien sur gélose ordinaire après 24 heures à 37° C. et épreuve de confirmation* — Il ne doit jamais y avoir plus de 15% des échantillons prélevés sur une période assez considérable de temps, qui contiennent plus de 200 bactéries au cm³ ou qui donnent une réaction positive (par l'épreuve de confirmation) dans l'un ou l'autre de cinq échantillons d'eau de 10 cm³, prélevés lorsque la piscine est en usage. Tous les tubes à fermentation qui révèlent la présence de gaz doivent subir l'épreuve de confirmation.

B. — Toutes les analyses chimiques et bactériologiques de l'eau doivent être faites en suivant les protocoles recommandés dans "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage" de l'American Public Health Association, dans la mesure où les méthodes indiquées sont applicables à l'eau des piscines. Dans le but d'obtenir un échantillon véritablement représentatif de l'eau de la piscine au moment de l'échantillonnage, il est recommandé d'employer du thiosulfate de sodium pour neutraliser le chlore résiduaire dans l'échantillon pendant le transport au laboratoire.

C. — Vu le rôle joué par les diverses souches de streptocoques dans les maladies respiratoires, et vu leur présence en grand nombre dans le contenu intestinal, sur la muqueuse buccale et dans les écoulements nasaux, la présence de streptocoques dans l'eau des bains est loin d'être désirable. Cependant, pour les éliminer des piscines il faudrait diminuer considérablement l'affluence des baigneurs et augmenter d'une façon sensible le chlore résiduaire dans l'eau. L'un ou l'autre de ces correctifs auraient pour effet d'amoinrir sensiblement le rendement utile des piscines. Notre Comité se permet d'attirer l'attention des intéressés

sur le fait que les épreuves bactériologiques qui établissent la présence de streptocoques dans l'eau n'ont qu'une valeur qualitative et qu'il nous est impossible de recommander une limite uniforme se rapportant à l'épreuve quantitative.

D. — 1.—*Les bouteilles à échantillons*

Toutes les bouteilles servant à l'échantillonnage d'une eau de piscine contenant du chlore doivent aussi contenir du thiosulfate de sodium. L'addition de thiosulfate de sodium à l'échantillon a pour but de neutraliser le chlore contenu dans cet échantillon au moment du prélèvement et d'arrêter ainsi l'action du chlore pendant que l'échantillon est transporté au laboratoire. L'examen bactériologique révèle ensuite le véritable état sanitaire de l'eau au moment de l'échantillonnage.

2.—*Il y a plusieurs façons de préparer les bouteilles à échantillons :*

Pour stérilisation par la chaleur humide —

Option 1 — Préparer la solution de thiosulfate de sodium en dissolvant 1.5 gm. de thiosulfate de sodium dans 100 cm³ d'eau distillée. Un demi cm³ de cette solution est placé dans chaque bouteille (cette quantité s'est avérée suffisante expérimentalement pour neutraliser le chlore résiduaire contenu dans un échantillon d'eau de 130 cm³ avec un taux de chlore de 2.0 p.p.m.). Lorsque la solution de thiosulfate a été mise dans la bouteille, celle-ci est bouchée et recouverte d'un capuchon. Les bouteilles sont ensuite mises à l'autoclave et stérilisées à une pression de 20 livres au pouce carré pendant 15 minutes.

Option 2 — Placer de 0.02 à 0.05 gm. environ de thiosulfate de sodium pulvérisé dans des bouteilles propres et mouillées. Il n'est pas nécessaire de peser le thiosulfate, une quantité mesurée sur le bout d'une spatule est suffisamment juste. Les bouteilles sont ensuite stérilisées comme dans l'option 1.

Pour stérilisation par la chaleur sèche —

Placer dans des bouteilles propres et sèches de 0.02 à 0.05 gm. de thiosulfate de sodium pulvérisé comme dans l'option 2. Les bouteilles sont ensuite bouchées, recou-

vertes d'un capuchon et stérilisées à 180° C. pendant 10 minutes. La température de stérilisation ne doit pas atteindre 220° C., car le thiosulfate de sodium se décompose à cette température.

- E. — *Prélèvement des échantillons* — Les échantillons doivent être prélevés en plongeant une bouteille ouverte sous la surface de l'eau et en la poussant jusqu'à ce qu'elle soit remplie. On ne doit pas rincer la bouteille dans la piscine car cette manoeuvre a pour effet d'emporter le thiosulfate de sodium contenu dans la bouteille. Les échantillons doivent être prélevés lorsque la piscine est en usage et de préférence durant les périodes de plus grande affluence. L'heure du jour, le jour de la semaine, la fréquence et le point de prélèvement doivent être variés de façon que, pour une période de temps donnée, la somme des échantillons soit représentative des conditions hygiéniques dans toutes les sections du bassin. Il est désirable, quand les conditions le permettent, que le prélèvement du ou des échantillons se fasse sur une base hebdomadaire.

26. — *Nettoyage du bassin*

- A. — Tout dépôt de saleté visible au fond d'une piscine ne doit pas y rester au-delà de 24 heures.
- B. — Toute écume ou autre substance flottante visible à la surface de l'eau d'une piscine doit être chassée dans un délai de 24 heures au plus, au moyen d'un boyau d'arrosage ou par quelque autre méthode efficace.

27. — *Limites d'affluence des baigneurs*

- A. — *Fréquence des changements d'eau* —

1. — Le but de la recirculation est double, c'est, 1°, d'enlever les substances en suspension dans l'eau, ce qui a pour effet d'en augmenter la limpidité et, 2°, de distribuer le chlore ou la chloramine dans l'eau du bassin, ce qui y maintient des taux de chlore résiduaire suffisante. La relation qui existe entre la limpidité de l'eau et l'efficacité du chlore réside dans le fait que les substances en suspension réduisent d'une façon notable l'efficacité du chlore résiduaire. En règle générale, comme il est dit dans la section 16-B, il a été établi que le taux des changements de l'eau

doit être de trois par jour dans tous les cas où on emploie le système de circulation continue.

2. — Le nombre total des baigneurs utilisant une piscine dont l'eau est remplacée complètement sans désinfection ne doit pas dépasser une personne par 500 gallons de capacité du bassin. Si l'on emploie la désinfection intermittente, on déterminera le nombre des baigneurs à l'aide des limites de sécurité mentionnées sous l'en-tête "Rapport de la surface de la piscine au nombre des baigneurs" (section 6) et par des analyses bactériologiques de l'eau du bassin. Le taux de chlore résiduaire doit être maintenu dans les limites établies dans la section 24-A. Comme nous l'avons dit déjà, notre Comité n'est pas en faveur des piscines dont le renouvellement de l'eau se fait par évidement et remplissage.

3. — Dans un bassin extérieur à aménagement en partie artificiel et en partie naturel, dans lequel la circulation et le renouvellement de l'eau sont assurés par un courant provenant d'un cours d'eau propre et relativement exempt de pollution bactérienne ou encore, d'un puits ou d'une source propres, la détermination du nombre total de baigneurs peut être basée sur le rapport d'une personne par 500 gallons de capacité du bassin comme limite maximum. Il reste toutefois que le guide le plus sûr est encore de s'en rapporter à des conditions bactériologiques satisfaisantes. Dans de telles piscines, si le bain de propreté préalable n'est pas exigé, il faudra réduire l'affluence des baigneurs pour rester dans les limites bactériologiques sûres, même si le taux de chlore résiduaire est élevé. Il est bien évident que toutes les piscines devraient être munies du nécessaire pour les bains de propreté préalables à l'admission aux bains publics.

B. — *Fréquence de la désinfection* — Notre Comité a décidé de supprimer une recommandation contenue dans un rapport antérieur au sujet de l'affluence des baigneurs entre deux désinfections successives dans les piscines pratiquant la

désinfection au chlore. La recommandation actuelle est qu'il faut maintenir des taux de chlore résiduaire suffisants tout le temps que la piscine est en usage. Il est établi par l'expérience que la désinfection continue au chlore fournit de beaucoup les meilleures conditions bactériologiques dans les piscines. Lorsqu'une piscine fonctionne avec des fluctuations considérables dans le taux de chlore résiduaire, des microbes chlororésistants peuvent se multiplier dans le bassin lorsque le taux de chlore résiduaire est au plus bas, on se trouve alors devant la nécessité d'utiliser des taux de chlore dangereusement élevés pour détruire ces microbes.

C. — *L'affluence rapportée à la surface du bassin* — Il a été établi par un expert (Mallmann) que dans une piscine à recirculation avec un aménagement normal, une affluence maximum d'un baigneur par 35 à 45 pieds carrés de surface du bassin permet de rester dans des limites bactériologiques sûres, pourvu que le taux de chlore résiduaire soit satisfaisant. L'expérience permet de dire que pour les piscines de dimensions ordinaires, ces chiffres sont raisonnables. La surface accordée à chaque baigneur est plus grande que celle que nous avons recommandée sous l'entête : "Rapport de la surface de la piscine au nombre des baigneurs" (section 6).

D. — Becker a suggéré une formule pour déterminer le taux d'affluence des baigneurs. Cette formule est rapportée ici à titre d'information sans toutefois que notre Comité ne la recommande. Les formules sont en effet difficiles d'application, car elles comportent trop de facteurs variables.

$$BL = \frac{3.84 \times C}{T^3}$$

Dans cette formule :

BL = Affluence des baigneurs (maximum quotidien)

C = Capacité du bassin, en gallons

T = Taux de changement du système de circulation, en heures.

Hyatt a suggéré une modification du facteur 3.84 en lui substituant des chiffres allant de 2.0 à 6.4 suivant des

divers types d'établissements de bain, mettant une distinction entre les piscines extérieures et intérieures, entre les sexes des baigneurs et les conditions de fonctionnement des piscines.

28.— *Exploitation des piscines*

A. — *Surintendant qualifié* — Toute piscine doit être exploitée sous l'étroit contrôle d'un surintendant qualifié et nanti d'intelligence et d'un jugement sain.

B. — *Epreuves pour le chlore en excès* — Dans toutes piscines où le chlore, l'hypochlorite de calcium ou quelque autre composé chloré est utilisé pour la désinfection de l'eau, le surintendant doit être muni de l'équipement nécessaire pour la détermination du chlore en excès à l'aide de l'épreuve à l'orthotolidine et des standards colorimétriques, permettant de déterminer le maximum et le minimum de chlore admissibles dans l'eau. On doit faire autant d'épreuves pour le chlore en excès dans le cours de la journée qu'il peut être nécessaire d'en faire pour maintenir des taux résiduels adéquats.

C. — *Epreuves d'acidité* — Dans les piscines où l'on emploie l'alun ou le sulfate d'aluminium ou dans lesquelles des substances alcalines artificielles sont ajoutées à l'eau, le surintendant doit être muni de l'équipement nécessaire pour la détermination du pH de l'eau, et il doit faire cette détermination chaque jour où la piscine est en usage ou plus souvent, si cela s'impose.

D. — *Registre* — Le surintendant d'une piscine doit avoir un cahier ou des formules pour y enregistrer chaque jour le nombre de personnes utilisant la piscine, l'affluence maximum des baigneurs, le volume d'eau de renouvellement ajoutée au bassin, la température ambiante. Lorsqu'une piscine est utilisée par les deux sexes, on doit aussi enregistrer le nombre des baigneurs de chaque sexe et une mention indiquant s'il s'agit d'adultes ou d'enfants. Dans une piscine utilisant la circulation artificielle, un système de filtration ou une méthode de traitement chimique de l'eau, le surintendant doit tenir un registre quotidien complet indiquant le temps d'opération des pompes et des filtres, le temps de lavage et de nettoyage de chaque

filtre, le temps de distribution et la quantité distribuée de chaque substance chimique, le temps de nettoyage du fond et des parois du bassin, ainsi que les résultats des épreuves de détermination du pH de l'eau, du chlore en excès et des autres épreuves utilisées.

PLAGES

29.— *Définition*

Sous le nom de plages, nous comprenons les établissements de bain situés le long des petits cours d'eau et des rivières, au bord des lacs et au bord de la mer. Nous excluons de cette définition les piscines à évidemment complet, les bassins à recirculation qui se prêtent facilement à la purification artificielle de même que les bassins à renouvellement continu avec de l'eau non-contaminée.

30.— *Source de la pollution des eaux*

Dans une piscine dont l'approvisionnement en eau provient d'un réservoir public ou d'une autre source de qualité incontestée, on peut présumer que la présence de microbes du groupe *coli-aérogènes* est une indication de pollution fécale d'origine humaine. La présence de ces microbes dans une piscine extérieure cependant, peut être attribuable à l'égouttement de champs cultivés, aux animaux, ou à des sources de contamination généralement anodines. L'examen bactériologique ordinaire n'établit pas la différence entre les contaminations pathogènes et les non-pathogènes dans ces cas. Les contaminations dangereuses peuvent être apportées par les égouts provenant de bateaux, de maisons, d'habitations, d'hôtels, d'usines ou autres établissements, par les systèmes d'égout publics, par les dépotoirs et par les baigneurs eux-mêmes.

31.— *Bassins à circulation effluente le long des petits cours d'eau*

L'utilisation par un grand nombre de baigneurs des petits bassins naturels ou ménagés par un barrage le long des petits cours d'eau n'est pas recommandée à moins d'y faire une désinfection, tel qu'il est indiqué dans la section suivante. Lorsqu'on se propose de mettre de tels bassins en usage, si le nettoyage et le renouvellement de l'eau dépendent du courant naturel du ruisseau, il faut d'abord s'assurer qu'il y a un trop-plein continu et qu'un volume raisonnable d'eau se déverse au-delà du barrage, dans toutes les conditions climatiques possibles, quand le bassin sert aux baigneurs. Tout petit bassin qui reçoit un nombre appréciable de baigneurs ne tarde pas à manifester une contamination bactérienne considérable, à moins que l'eau n'en soit

désinfectée. Malgré qu'il ne soit pas possible de recommander des volumes précis d'eau de renouvellement pour ces bassins, il est probablement juste de dire qu'un volume de 500 gallons par baigneur par jour constitue une quantité insuffisante d'eau de renouvellement sans désinfection.

Dans l'Etat de New-York, on a employé la soi-disant formule de Becker comme guide pratique pour fixer les volumes nécessaires d'eau de renouvellement. La formule est la suivante :

$$Q = 6.25 T^2$$

Dans cette formule, Q = la quantité d'eau par baigneur, et

T = le taux de remplacement exprimé en heures.

Par exemple, si le courant est tel que tout le volume du bassin est remplacé en huit heures, $Q = 400$ et le nombre de baigneurs admis en huit heures serait la capacité du bassin divisée par 400. Quand la période de remplacement est de 12 heures, il faut, d'après cette formule, 900 gallons par baigneur.

Que la désinfection soit employée ou non, on ne doit rien négliger pour éliminer toutes les sources de pollution par les eaux d'égouts dans les petits cours d'eau ou les étangs où il y a des plages et une inspection sanitaire attentive du drainage riverain s'impose. Il est bien entendu que les établissements de bain doivent se restreindre aux nappes d'eau claire et qu'on doit éviter les fonds vaseux dont l'eau est toujours trouble.

32.—*Désinfection des petits bassins à circulation effluente*

La désinfection s'impose pour neutraliser les substances contaminantes introduites dans l'eau par les baigneurs. Une solution d'hypochlorite peut être versée dans l'entrée du bassin ou en divers points de la surface. On peut aussi employer une méthode continue de chloruration à l'entrée. Des distributions multiples de désinfectant à la surface du bassin pendant la période des bains sont habituellement préférables à une application unique. Même lorsqu'on emploie la désinfection, on doit tenir compte des facteurs déjà énumérés au chapitre des piscines (sections 6 et 27) pour calculer l'affluence maximum des baigneurs dans les petits bassins extérieurs. Les taux de chlore résiduaire doivent être les mêmes que dans les piscines. La désinfection des grandes nappes d'eau est étudiée dans la section suivante.

33.—*Désinfection des grandes nappes d'eau*

On nous rapporte que la désinfection de nappes d'eau assez

vastes à l'aide d'appareils appelés "chloroboats" s'est faite avec un succès apparemment appréciable dans quelques cas. A certains endroits, des plages d'une étendue de plusieurs acres ont été désinfectées d'une façon satisfaisante en utilisant de vastes systèmes de tuyauterie placés au fond de l'eau, soit pour la distribution de solutions désinfectantes chlorées, soit pour la distribution de grandes quantités d'eau pompée. Dans ce dernier cas, l'eau est tirée de l'aire de plage et désinfectée dans la pompe avec du chlore ou du chlore et de l'ammoniaque, ce qui représente à toutes fins pratiques un système de recirculation. Quand une telle désinfection est possible, les recommandations faites pour les piscines quant aux taux de chlore ou de chloramine résiduaire s'appliquent. Le chlore et l'ammoniaque sont sans doute plus pratiques d'application aux grandes plages extérieures que le chlore seul, à cause de la plus grande persistance des chloramines dans l'eau. Ce fait contrebalance probablement le désavantage d'une action désinfectante plus lente des chloramines comparée à celle du chlore. Bien que les avantages des méthodes de désinfection méritent considération, il y a lieu de penser qu'à moins de données nouvelles sur la façon d'établir les standards bactériologiques pour les plages, les mesures de contrôle sanitaire reposeront plutôt sur la réduction des facteurs de contamination que sur l'action neutralisante de la désinfection des eaux. Les désinfectants, toutefois, pourront servir plus particulièrement pour parer aux dangers de pollution des eaux par les baigneurs eux-mêmes dans les endroits à population très dense dont l'eau des plages n'est pas renouvelée soit par la marée, soit par un bon courant.

34.— *Prélèvement des échantillons d'eau des plages*

L'analyse des échantillons d'eau des plages, quand elle est bien interprétée, possède une grande valeur, mais il faut bien tenir compte des conditions qui se présentent en d'autres temps. Le renouvellement des eaux des plages par les courants, par l'action de la marée, par les vents et par les fluctuations de la température ; leur contamination par les baigneurs et par l'action polluante des eaux d'égouts, tout cela constitue des questions importantes à étudier. En examinant les dangers de la pollution des eaux de plages par les égouts, il est bon de souligner que le facteur temps joue un grand rôle. Le facteur distance intervient aussi. En effet, une pollution causée par des petites quantités d'un émissaire situé à proximité d'une plage est plus dangereuse que celle qui serait causée par un émissaire plus grand se déversant totalement mais à une bonne distance de la plage.

35.—*Examen bactériologique de l'eau des plages*

Nous présentons plus loin une échelle de classification relative de l'eau des plages. Pour que cette échelle s'applique, il faut représenter les microbes coliformes sous la forme du "*nombre le plus probable*" calculé à partir des résultats obtenus par les épreuves de fermentation. Dans ce but, on fera les ensemencements suivants à partir de l'échantillon. Trois tubes sont ensemencés avec 10 cm³ d'eau non-diluée ; trois tubes sont ensemencés avec 1 cm³ d'eau non-diluée et trois tubes sont ensemencés avec 0.1 cm³ d'eau non-diluée (ou 1.0 cm³ d'une dilution d'eau à 1 dans 10). Il peut être désirable, quand les conditions le demandent, de pousser les dilutions jusqu'à 0.01 cm³ ou même plus loin. * Au lieu de trois tubes, on peut en examiner cinq si l'on veut, mais il ne paraît pas justifiable dans les conditions ordinaires de chercher à atteindre un si haut degré de précision, d'autant plus que les facilités matérielles du laboratoire peuvent imposer des restrictions sur le nombre d'échantillons qui peuvent être examinés. Dans un Etat, on n'emploie que deux tubes de chaque dilution pour le calcul des nombres les plus probables.

La plupart des autorités sanitaires considèrent maintenant que les épreuves de confirmation comme celles du vert brillant-bile, après l'épreuve présomptive sur bouillon lactosé, constituent l'indication la plus concluante de la présence de coliformes. Le pourcentage d'erreur comparé à la confirmation complète d'après les données du "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage" est peu considérable. Il va sans dire qu'il faut user de discernement dans la mise au point d'un programme d'échantillonnage pour l'eau des plages. Les grandes nappes d'eau doivent être examinées fréquemment et l'examen tel que décrit d'un grand nombre d'échantillons prélevés dans des conditions variables, est préférable à une épreuve de laboratoire compréhensive d'un petit nombre d'échantillons non-représentatifs des facteurs variables qu'une inspection sanitaire a mis en évidence. En d'autres termes, les déficiences dans l'échantillonnage peuvent avoir plus d'influence sur les résultats que les variations dans les méthodes de laboratoire.

Pour les fins du présent rapport, le terme "*indice des coliformes*" est employé pour représenter les nombres les plus probables de microbes coliformes.

* Pour les tables des nombres les plus probables, voir Hoskins, J.K., Public Health Reports, 49 : 393-405, 1934 (tiré à part, 1621).

36.— *Standards bactériologiques pour l'eau des plages*

Pour l'appréciation de l'eau des plages, trois sources d'information sont à notre disposition : (1) les résultats de l'analyse chimique de l'eau ; (2) les résultats de l'examen bactériologique de l'eau ; et (3) les renseignements obtenus par une inspection sanitaire des sources de pollution, par l'étude des courants, etc. Les analyses chimiques peuvent avoir une certaine valeur dans quelques cas, mais ne constituent pas ordinairement des épreuves assez précises.

Il ne nous paraît ni pratique ni désirable de recommander des standards de sécurité absolue pour l'eau des plages en nous basant sur l'une quelconque des trois sources de renseignements mentionnées plus haut. La condamnation générale et arbitraire de toutes les plages, qui représentent souvent des mises de fonds considérables, ne nous paraît pas justifiée à moins d'être basée sur des preuves épidémiologiques indiscutables. Une méthode de classification relative des établissements de bain extérieurs nous semble présenter le plus d'avantages pour les hygiénistes. A cause de la différence notable dans les conditions locales qui entourent les plages maritimes, les plages des grands et des petits lacs, des grands et des petits cours d'eau, les degrés de sécurité d'une classification des eaux de plages dans une région particulière donnée sont nécessairement très variables.

En évaluant l'état bactériologique de l'eau des plages, on doit tenir compte et faire une distinction entre la contamination résultant d'une grande affluence de baigneurs à ces plages et la pollution provenant des égouts et d'autres sources. L'agitation du sédiment du fond de l'eau par les baigneurs peut avoir pour effet d'augmenter considérablement le comptage microbien de l'eau.

Il existe encore une grande divergence d'opinions quant aux standards de qualité bactériologique de l'eau des plages, des ruisseaux, des rivières, des lacs et de la mer, quoique les idées sur ce sujet commencent à se fixer. La comparaison des standards suggérés antérieurement avec ceux que nous proposons ici est rendue encore plus confuse par l'abandon de l'indice dit de Phelps * basé sur des calculs faits à partir d'un seul tube dans chaque dilution en faveur de l'adoption de l'indice des coliformes qui représente les nombres les plus probables calculés à partir de l'examen de trois tubes ou plus de chaque

* Par exemple, un échantillon positif pour 10 cm³, positif pour 1.0 cm³ et négatif pour 0.1 cm³ est considéré comme contenant 100 bactéries coliformes par 100 cc. d'après l'indice de Phelps.

dilution comme nous le recommandons ici. En gros, les chiffres de l'indice de Phelps devraient être multipliés par 2.4 pour obtenir un chiffre équivalent dans l'indice des coliformes. Attendu que "*les nombres les plus probables*" sont maintenant recommandés dans "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage" comme expression de la densité des microbes coliformes, nous recommandons que l'usage de l'indice de Phelps soit discontinué pour déterminer la densité des microbes coliformes.

Les premières tentatives pour fixer un standard bactériologique équivalent à 120 colonies de coliformes par 100 cm³ (50 colonies par 100 cm³ d'après l'indice de Phelps) ont été abandonnées. Il n'y a guère que dans les lacs et dans l'eau de mer de très bonne qualité qu'on rencontre de tels chiffres. Les cours d'eau qui ne sont pas pollués autrement que par les animaux peuvent fournir souvent un indice de microbes coliformes (tel qu'indiqué dans le présent rapport) de 240 à 1000 par 100 cm³ avec, occasionnellement, quelques échantillons donnant des valeurs plus élevées. Dans la Virginie de l'ouest, la Commission des Eaux de l'Etat définit comme étant de la classe A une eau provenant d'une bonne source, utilisable pour des fins récréationnelles et dont l'indice de coliformes moyen pour des échantillons prélevés mensuellement ne dépasse pas 1000 pour 100 cm³.

Le Bureau dit : "Great Lakes and Upper Mississippi River Boards" a suggéré dans une résolution de donner l'interprétation suivante au taux de coliformes dans l'eau : "Les eaux qui fournissent un indice de coliformes entre 100 et 500 par 100 cm³ sont considérées comme un peu suspectes, leur caractère étant celui d'une pollution légère en général, et d'une pollution dangereuse aux endroits situés à proximité d'un égout qui s'y draine ; les eaux à indice de coliformes approchant 10,000 par 100 cm³ sont considérées comme présentant des signes d'une pollution grave par les eaux d'égout, car elles constituent une menace à la santé de ceux qui s'y baignent ; enfin, les eaux avec un indice de coliformes approchant 100,000 par 100 cm³ sont fortement polluées par les égouts et doivent être considérées comme définitivement dangereuses."

Un Comité chargé d'étudier certaines conditions hygiéniques pour la T.V.A. rapporte : "Un indice de coliformes de moins de 50 pour 100 cm³ d'eau représente une eau de qualité supérieure du point de vue sanitaire, qualité qui se rencontre rarement. Un indice de coliformes entre 50 et 500 pour 100 cm³ représente un état de contami-

nation normale pour les cours d'eau continentaux libres de pollution par les égouts, mais assujettis en surface à des apports de ruissellement. Les bains doivent être permis dans de telles eaux à moins que par une inspection sanitaire sérieuse ou une enquête épidémiologique, on ait la conviction du contraire. Un indice de coliformes de 500 à 1000 par 100 cm³ d'eau peut être considéré comme un peu suspect et, à proximité de la source de pollution, ces eaux sont dangereuses. Ajoutons que des taux de coliformes de cette importance peuvent être attribuables à des contaminations inoffensives. Un indice de coliformes au-dessus de 1000 par 100 cm³ d'eau signifie une eau définitivement suspecte et qui n'est pas acceptable comme eau de bain public, à moins qu'une inspection sanitaire ne révèle les causes d'un tel taux, et que ces causes aient été trouvées inoffensives.

Dans un Etat des Etats-Unis, en 1945 et 1946, on a fait une étude de l'eau salée sur toute l'étendue des côtes, en vue d'une classification sanitaire de l'eau. On divisa la côte en stations d'échantillonnage situées à 1000 pieds de distance environ les unes des autres. On fit le prélèvement des échantillons pour l'analyse bactériologique à des profondeurs de deux à six pieds à marée haute, à marée basse, à mi-marée montante et à mi-marée descendante à chaque station. On calcula la moyenne des résultats obtenus et on combina des séries de stations adjacentes en sections dont les limites avaient été établies d'après les données d'une inspection sanitaire de toute la région. On fit la classification analytique de chaque section en calculant la moyenne des moyennes des stations comprises de cette section. Les sections elles-mêmes ont ensuite été classifiées d'après les analyses comme suit :

	Moyenne de l'indice des coliformes par 100 cm ³ d'eau
Classe A	0-50
Classe B	51-500
Classe C	501-1000
Classe D	1000-et plus

On classifia ensuite les sections en classe A, B, C, et D d'après les résultats de l'inspection sanitaire quant aux déversements d'eau d'égouts, de substances flottantes, etc. Dans ce dernier cas, la classe A a été désignée comme bonne ; la classe D de mauvaise qualité ; les deux classes intermédiaires : passable et douteuse. Les deux classifications basées l'une sur l'analyse, l'autre sur l'inspection sanitaire se sont trouvées en corrélation étroite.

Durant l'été de 1948, le Bureau de Santé de la ville de New York a adopté un système destiné à servir de guide au Service de Santé pour la classification des plages. Cette prise de position du Bureau n'affecte en rien la section du Code Sanitaire qui prohibe l'exploitation d'établissements de bain dans certaines régions bien délimitées. La classification adoptée par le Bureau de Santé est la suivante :

Classe A: Eaux de plage approuvées

Groupe 1 — Eaux salubres

- a) Enquête épidémiologique satisfaisante
- b) Expertise sanitaire satisfaisante, plus
- c) Moyenne des coliformes ne dépassant pas 1,000.

Groupe 2 — Eaux approuvées mais sujettes à une reclassification basée sur un système d'épreuve continue.

- a) Enquête épidémiologique satisfaisante
- b) Expertise sanitaire satisfaisante, mais les eaux de plage sont exposées à la pollution, ou
- c) La moyenne des coliformes est au-dessus de 1000, mais ne dépasse pas 2,400.

Classe B: Eaux de plage polluées et non recommandées pour le bain

- a) Enquête épidémiologique satisfaisante
- b) L'expertise sanitaire révèle la présence d'épanchements d'égout dans l'eau de la plage elle-même ou dans les eaux immédiatement adjacentes, et
- c) La moyenne des coliformes dépasse 2,400 et 50 pour cent des échantillons de la moyenne dépassent 2,400.

Classe C.: Eaux de plage insalubres

- a) L'enquête épidémiologique met à jour des infections consécutives au bain dans ces eaux.
- b) et
- c) n'ont pas d'application utile vu les révélations obtenues en (a) ci-haut.

Dans l'application de ce système de classification, si une plage tombe dans la classe B, le Commissaire de la Santé donne avis au public et au propriétaire de la plage à l'effet que les eaux de cette plage sont polluées et qu'elles ne sont pas recommandées pour le bain. Si une plage est classée C, le Commissaire de la Santé en donne avis au public

et au propriétaire de la plage et doit, dans les 24 heures, convoquer une assemblée du Bureau de Santé. Celui-ci prend alors les mesures qui s'imposent pour la protection de la santé publique. Le système de classification décrit plus haut est censé être basé sur l'expertise épidémiologique, les examens bactériologiques et l'inspection sanitaire. Les conditions très spéciales des eaux du havre de New York ne laissent pas d'y exercer une certaine influence.

En considérant les limites à donner à des standards de salubrité, la question se pose de savoir si ces limites doivent s'appliquer à un seul échantillon ou bien à la moyenne géométrique de ces indices. La médiane est souvent considérée comme la plus équitable à utiliser, mais il faut souligner ici que les données fournies par les analyses d'eau doivent être appréciées parallèlement aux données acquises par l'inspection sanitaire. Les échantillons prélevés en un point donné durant les diverses phases de la marée peuvent révéler une insalubrité dangereuse pour une phase à cause de l'épanchement d'égouts situés à proximité du point étudié. Dans un tel cas, la moyenne arithmétique peut donner une meilleure image du danger que la médiane. Le choix de l'une ou l'autre méthode est en soi moins opportun qu'une évaluation judicieuse des dangers à partir de la connaissance des données des analyses, des sources de pollution, des marées, de la vélocité des courants, des effets des vents, etc. Dans un Etat des Etats-Unis, on a préféré fixer pour les échantillons un pourcentage dans les limites duquel on n'admet aucune déviation de la limite de positivité établie. Dans ce cas particulier, on exige que 80 pour cent des échantillons aient un indice de coliformes au-dessous de 1000 par 100 cm³ d'eau.

Un chercheur, Thomas, professeur adjoint de Génie Sanitaire à l'Université Harvard, dit ce qui suit : "Un code bactériologique qui se contente d'établir une déviation limite (25% par exemple) au-dessus d'un indice critique des coliformes constitue une trop grande simplification du problème parce qu'il laisse dans l'ombre une distinction importante. Il existe, en effet, une différence significative entre des épreuves à haut indice qui traduisent, les unes, des changements réels dans la qualité bactérienne des échantillons et, les autres, des fluctuations attribuables au hasard de l'échantillonnage et qui n'ont pas de signification sanitaire." Il attire de plus l'attention sur le fait que le standard du Service d'Hygiène Publique des Etats-Unis pour l'eau potable est organisé de façon à tenir compte des deux genres de déviations et, conséquemment, constitue un standard plus rationnel que

celui qui est basé uniquement sur la déviation absolue. Thomas a aussi calculé la marge à donner pour compenser les fluctuations de l'échantillonnage. Une table dressée à cet effet révèle la grande dispersion des résultats fournis par une épreuve de fermentation du type qui est utilisé pour l'eau de plage. Dans ces résultats, un quart donne des chiffres du double de la valeur réelle pour le MPN (nombre le plus probable) et un autre quart donne des valeurs de MPN en bas de la moitié du chiffre réel. En marge des commentaires de Thomas, il faut ajouter que dans le cas de l'Etat mentionné au paragraphe précédent qui utilise une déviation limite pour les épreuves bactériologiques de l'eau, la méthode employée comporte aussi l'utilisation la plus complète des données de l'inspection sanitaire dont nous avons souligné l'importance au cours du présent rapport.

Notre Comité est d'avis que le Bureau ou le Département de Santé de chaque Etat devrait être la tête dirigeante de toute enquête faite dans les limites de sa juridiction sur l'état sanitaire des eaux de plage, et qu'il devrait requérir l'aide des unités sanitaires locales lorsque la chose est possible. Les renseignements obtenus dans les enquêtes pour établir une classification des eaux de plage devraient ensuite être mis à la disposition des hygiénistes, ce qui permettrait à ces derniers de répondre de façon pertinente aux demandes de renseignements du public. Bien que de telles données ne doivent pas être dévoilées au public que d'une façon discrète et judicieuse, afin de ne pas entraîner des dépréciations immobilières injustifiées dans le voisinage des plages, elles doivent cependant servir à avertir le public des endroits que le déversement non-contrôlé des égouts rend dangereux et servir aussi à promouvoir la salubrité par l'installation de systèmes de traitement des eaux d'égouts et, par là-même, contribuer à l'assainissement des eaux de plage.

Nous insistons sur la nécessité de baser la classification finale des eaux de plages sur les renseignements fournis par l'inspection sanitaire. Les résultats de l'examen bactériologique ne doivent servir que de guide. Il y a des régions du pays qui peuvent se conformer aux standards bactériens établis pour les eaux naturelles de surface et qui présentent des indices de coliformes maximum (tels que décrits plus haut) ne dépassant pas 240 à 500 par 100 cm³. Il va sans dire qu'une telle excellence est en tous points désirable. L'expérience établit, cependant, que dans d'autres régions, particulièrement celles dont la population est dense et les régions en culture, il est impossible de rencontrer des con-

ditions aussi favorables.

Les eaux dans lesquelles la concentration des nombres les plus probables de coliformes est inférieure à 1000 par 100 cm³ sont considérées dans la plupart des régions comme assez acceptables pour les bains, à moins que l'inspection sanitaire n'y ait découvert quelque danger immédiat pour la santé humaine à cause des eaux d'égout. On doit cependant admettre que les plages dont l'eau révèle un indice de coliformes donnant près de 2,400 par 100 cm³ (nombre le plus probable), ou même plus, ont été utilisées sans dommages et quelques Etats ont adopté cette limite de 2,400 coliformes par 100 cm³ comme critère d'acceptabilité. On doit essayer, naturellement, de réduire le compte microbien, quand c'est possible, par le traitement des eaux d'égout, quand des matières fécales de provenances humaine sont exposées à souiller l'eau. Il faut souhaiter qu'il se fasse des progrès constants en ce sens.

Même si l'eau des plages ne doit jamais être visiblement souillée par les émissaires d'égouts pouvant contenir des microbes pathogènes, il n'y faut pas non plus de pollution invisible. Lorsque les eaux ont été traitées pour en enlever les produits de déchets visibles, il peut y persister ensuite de fortes concentrations microbiennes qui constituent un danger pour la santé.

37.—*Dépendances sanitaires aux plages*

- A. — Nous attirons l'attention de tous les intéressés sur la nécessité d'aménager des dépendances sanitaires aux plages. La plupart des observations faites dans les sections 12 et 13 sous l'en-tête des "Piscines" au sujet des vestiaires, des douches, des toilettes et des lavabos s'appliquent aussi aux plages publiques.
- B. — Pour ce qui regarde les douches, le Bureau d'Hygiène d'un Etat suggère qu'aux grandes plages on installe une douche à l'eau chaude par 200 baigneurs admis au moment de l'affluence maximum, et une douche à l'eau froide par 10 douches à l'eau chaude. A toutes les plages publiques, on doit installer assez de douches pour permettre à tous les baigneurs de se débarrasser du sable et des saletés avant de passer au vestiaire.
- C. — Un bassin approprié avec eau courante doit être installé pour le lavage des pieds à l'entrée des piscines extérieures et des cabines de bain des plages. A certains bassins ex-

plottés en commun avec des plages, on a trouvé utile de transformer le passage de sortie en un petit bassin avec douche automatique ou continue surplombant le bassin. Tous les baigneurs doivent traverser ce passage en retournant aux cabines de bain.

38.— *Mesures de sécurité aux plages*

- A. — A toutes les plages, il doit y avoir au moins un sauveteur en devoir tout le temps qu'elles sont ouvertes au public. Ces sauveteurs doivent être de bons nageurs, habiles dans la mise en oeuvre des méthodes de sauvetage et de revivification. Les sauveteurs ne doivent pas se tenir dans l'eau sauf pour l'accomplissement des devoirs de leur charge. On doit entendre par un service adéquat de surveillance par des sauveteurs la disposition sur le bord de l'eau d'un sauveteur à toutes les 100 verges de plage occupée. On recommande d'isoler les sauveteurs de la foule des baigneurs en leur installant des sièges élevés sur des plates-formes ou des tours assez hautes pour leur permettre d'avoir une vue complète et sans obstruction des eaux et de la plage dont ils ont la responsabilité.
- B. — Toute plage utilisée par le public doit être équipée d'un nombre suffisant de bouées de sauvetage annulaires de 15 pouces de diamètre et munies chacune de 75 pieds de manille de $\frac{3}{16}$ de pouce. Ces bouées, quand elles ne sont pas utilisées, doivent être accrochées sur un support à chevilles comprenant trois ou 4 chevilles disposées en triangle ou en losange sur lesquelles le câble peut être embobiné sans cassure. Il est aussi recommandé d'installer à chacune des plates-formes ou des tours de sauveteur au moins un de ces appareils de sauvetage connus sous le nom de bouées mobiles de sauvetage. Ces appareils seront munis de 100 à 300 pieds ou même plus de câble de coton spécialement préparé, de $\frac{1}{8}$ de pouce de diamètre. On doit les installer à un endroit commode à chaque station de sauvetage.
- C. — A toute plage, on doit disposer d'au moins une chaloupe à quille carrée avec rames, tolets, et une bouée de sauvetage annulaire telle que décrite plus haut. Les chaloupes de sauvetage doivent faire la patrouille en-dehors du cercle

des baigneurs à raison d'une chaloupe à toutes les 200 verges de plage utilisée pour le bain.

On ne doit pas laisser les chaloupes de sauvetage faire la patrouille parmi les nageurs, excepté en cas d'urgence. A toutes les grandes plages et, plus spécialement, les plages de mer, il est désirable d'avoir une chaloupe de pas moins de 16 pieds de long sur les côtés de laquelle on dispose des câbles pendants de façon à ce que les personnes qui sont dans l'eau puissent attraper ces câbles et s'y supporter. Ces chaloupes doivent de plus être équipées d'au moins deux paires de rames et de tolets et d'au moins deux bouées de sauvetage munies de 100 pieds de manille de 1/4 de pouce montée sur un dévidoir approprié.

Les plages doivent aussi être pourvues d'un ou de plusieurs radeaux (genre aquaplane creusé) pour servir dans les sauvetages. On les place prêts à servir en des points stratégiques le long de la plage.

Enfin, à toutes les plages sauf sur les brisants, on doit avoir un ou plusieurs grappins prêts à servir et qu'on tient dans une case adjacente à la plage mais non à la vue du public. Si l'eau est claire, on peut aussi avoir une ou plusieurs lunettes pour voir sous l'eau et qu'on utilise en même temps que les grappins.

D. — Les règlements de sécurité pour la nage et le canotage doivent être affichés dans un endroit bien en vue à toutes les plages. Toute plage où des limites de sécurité sont requises doit marquer ses limites à l'aide de bouées, de poteaux ou d'autres indicateurs situés à pas plus de 100 pieds les uns des autres et d'un type visible aux baigneurs d'une distance d'au moins 100 pieds. On installera des enseignes appropriées sur le bord de l'eau avec une description détaillée des indicateurs et on y mentionnera le fait que les indicateurs fournissent les limites de sécurité pour les baigneurs.

E. — On doit installer à toute plage d'eau salée un ou plusieurs cordages faits de bons et solides câbles de manille ou de chanvre d'un pouce de diamètre au moins. Ces cordages doivent être ancrés en un point de la plage situé au-dessus du niveau de l'eau à marée haute ; de là, les cordages

doivent s'étendre vers le large et former un angle droit aux points extrêmes de la plage considérés comme sûrs et sans danger de noyade pour toute personne qui n'est pas un nageur expert. A ces limites de sécurité, les cordages doivent aussi être ancrés et munis de bouées.

F. — Un nécessaire pour les premiers soins, tel que recommandé dans la section 20-C pour les piscines, doit aussi se trouver aux plages extérieures.

G. — Dans certaines localités où les eaux de plage sont particulièrement turbulentes, comme les brisants par exemple, il se peut qu'on ait besoin de mesures spéciales de sécurité et d'un équipement particulier en plus de ceux qui sont décrits dans la présente section.

39.— *Code de sécurité électrique*

Les hygiénistes s'intéressent au point de mesures de sécurité électrique pour tous les établissements de bains publics. On trouvera en appendice au présent rapport les suggestions de notre Comité pour l'élaboration d'un code de sécurité électrique. Le code proposé est basé en majeure partie sur celui que le Département de la Santé de la Pennsylvanie a établi après une enquête spéciale.

APPENDICE

MESURES DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE PROPOSÉES POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE BAINS PUBLICS *

* Le présent appendice est pour toutes fins pratiques une copie d'un code préparé par le Bureau des Ingénieurs Sanitaires du Département de la Santé de l'Etat de la Pennsylvanie. Nous y avons fait deux ou trois changements tout à fait mineurs comme, par exemple, l'agencement de l'inspection, etc.

A. — CONDITIONS DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE POUR TOUS LES BAINS PUBLICS

1. — Tout le système électrique des bains publics ainsi que des vestiaires, des cases et les dépendances intérieures et extérieures doit être installé et entretenu en conformité des exigences du Code National d'Electricité (National Electrical Code).

2. — Tous les fils électriques accessibles aux baigneurs et ne passant pas dans les murs doivent être contenus dans des conduits rigides ou du tube métallique approprié à cette fin. Toutes les boîtes, les commutateurs, les appliques et

les accessoires électriques utilisés dans des endroits humides ou mouillés doivent être installés et aménagés de façon à empêcher que l'eau n'y pénètre (v. art. 346, section 3464 ; art. 348, section 3484 du Code National d'Electricité).

3. — Les centres de distribution où les interrupteurs ou coupe-circuits sont groupés doivent être dans une enceinte close et située dans un endroit qui les rend inaccessibles à d'autres qu'aux personnes autorisées.
4. — En plus des exigences pour la mise à la terre de l'équipement et des circuits électriques requises par le Code National d'Electricité, tous les tuyaux d'eau et les autres tuyaux entrant ou sortant d'un bain public, y compris les tuyaux d'arrivée et de sortie doivent être munis d'assemblage métallique les unissant les uns aux autres et les raccordant à l'électrode de mise à la terre utilisé pour le fil conducteur neutre du système électrique. (v. art. 250, sect. 2554 du Code National d'Electricité).
5. — Les pompes, les filtres et tout l'équipement mécanique ou électrique d'un bain public doivent être dans une enceinte close, accessible aux seules personnes en autorité et non aux baigneurs. La construction de la bâtisse et l'aménagement des égouts doivent être tels qu'on évite l'entrée et l'accumulation de l'eau dans le voisinage des appareils électriques.

B. — CONDITIONS ADDITIONNELLES DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE BAIN EXTÉRIEURS

1. — Il est interdit de faire passer des fils électriques découverts au-dessus des bains et des plages publics.
2. — Les fils électriques passant au-dessus des terrains de jeux adjacents à des bains publics de Sécurité Electrique, deuxième partie.
3. — On doit faire une mise à la terre effective de toutes les clôtures et palissades métalliques sur lesquelles un fil électrique brisé pourrait tomber. Dans ce but, des tiges de mise à la terre doivent être placés en deux points différents d'une clôture ou palissade de chaque côté de l'endroit croisé par un fil électrique. Si le fil passe parallèlement et

constitue un danger sur une distance de plus de 300 pieds, on installera des tiges de mise à la terre à mi-chemin ou à des intervalles ne dépassant pas 300 pieds.

C. — INSPECTION ANNUELLE POUR FINS DE SÉCURITÉ

1. — L'installation électrique de tout établissement de bain public doit être inspectée et approuvée annuellement par un organisme d'inspection responsable quant à sa conformité aux exigences énumérées plus haut et toute contravention doit être promptement corrigée.
2. — Toute installation électrique nouvelle ou toute modification de l'installation existante dans un établissement de bain public doit être inspectée et, si nécessaire, corrigée avant sa mise en service, tel que prévu dans le paragraphe précédent.
3. — Un procès-verbal de chaque inspection et des recommandations faites par l'organisme qui en est chargé doit être gardé dans les dossiers par l'administration pour une période d'au moins deux ans.

COMITÉ CONJOINT DES ÉTABLISSEMENTS DE BAIN CONGRÈS DES INGÉNIEURS AMERICAN PUBLIC HEALTH

SANITAIRES D'ÉTAT

David B. Lee
Richard Messer
Edward A. Reinke

ASSOCIATION

Robert N. Clark
Louis F. Warrick
Alfred H. Fletcher

CONSEILLER DE LA SECTION DES LABORATOIRES, A.P.H.A.,

W. L. Malmann, Ph.D.

CONSEILLER DE LA SECTION DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE, A.P.H.A.,

Ralph E. Wheeler, M.D.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE

	page
Etendue et fréquence de la transmission des maladies par l'eau des bains publics	4
Noyades et autres accidents sur les plages et aux bains publics....	4

AMÉNAGEMENT ET FONCTIONNEMENT DES PISCINES ET DES PLAGES PUBLIQUES

Classification des établissements de bain	9
Principes généraux pour l'assainissement des établissements de bain	10
Plages	11
Plan et aménagement	12
Relation entre la superficie de la piscine et le nombre des baigneurs	15
Voies d'approvisionnement et d'évacuation d'eau	16
Les gouttières de trop-plein	18
Gradins, échelles et accroches-pieds	19
Pistes ou trottoirs	20
Galerie des visiteurs	21
Vestiaires	21
Douches, toilettes, lavabos	23
Eclairage, ventilation, chauffage	25
Systèmes de circulation	26
Changement proportionné de l'eau des piscines à circulation effluente	30
Filtration	32
Désinfection	36
Tours à plonger, tremplins et flotteurs	42
Mesures de sécurité dans les bains publics	43
Costumes, bonnets et serviettes de bain	44
Surveillance des baigneurs	45
Règlements particuliers	46
Qualités physiques et chimiques de l'eau des piscines	47
Bactériologie de l'eau des piscines	49
Nettoyage du bassin	51
Limites d'affluence des baigneurs	51
Exploitation des piscines	54

PLAGES

Définition	55
Source de la pollution des eaux	55
Bassins à circulation effluente le long des petits cours d'eau.....	55
Désinfection des petits bassins à circulation effluente	56
Prélèvement des échantillons d'eau des plages	57
Examen bactériologique de l'eau des plages	58
Standards bactériologiques pour l'eau des plages	59
Dépendances sanitaires aux plages	65
Mesures de sécurité aux plages	66
Code de sécurité électrique	68





BNQ



000 186 078