

*ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ*  
*SÉRIE DE MONOGRAPHIES*  
N° 42

APPROVISIONNEMENT EN EAU DES ZONES RURALES  
ET DES PETITES AGGLOMÉRATIONS

# APPROVISIONNEMENT EN EAU DES ZONES RURALES ET DES PETITES AGGLOMÉRATIONS

EDMUND G. WAGNER

*Ingénieur en chef et Directeur associé de la Mission sanitaire,  
Directeur de la Santé et de l'Assainissement,  
Institut des Affaires interaméricaines,  
Rio de Janeiro, Brésil*

J. N. LANOIX

*Ingénieur sanitaire,  
Division de l'Assainissement,  
Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse*



ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

GENÈVE

1961

Traduction de *Water Supply for Rural Areas and Small Communities*, World Health Organization : Monograph Series, No. 42. 1959.

Les travaux publiés dans la Série de Monographies de l'Organisation mondiale de la Santé n'engagent que leurs auteurs.

Dans cette publication, les noms déposés sont écrits avec une majuscule initiale. La mention de firmes et de produits commerciaux n'implique pas que ces firmes et produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé de préférence à d'autres.

IMPRIMÉ EN SUISSE



## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction . . . . .	9
 MISE AU POINT D'UN PROGRAMME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU	
Chapitre premier. Considérations fondamentales . . . . .	15
Chapitre 2. Planification . . . . .	29
 RÉALISATION DE DIVERS TYPES DE RÉSEAUX	
Chapitre 3. Eaux souterraines . . . . .	63
Chapitre 4. Pompes . . . . .	129
Chapitre 5. Eaux de surface . . . . .	171
Chapitre 6. Traitements applicables en milieu rural . . . . .	182
Chapitre 7. Distribution et usage de l'eau. . . . .	206
 GESTION DES RÉSEAUX	
Chapitre 8. Importance de la gestion . . . . .	239
Chapitre 9. Le personnel et sa formation . . . . .	244
Chapitre 10. Administration et financement . . . . .	248
Chapitre 11. Exploitation et entretien . . . . .	256
Chapitre 12. Planification à long terme . . . . .	261
 Références bibliographiques . . . . .	 265

ANNEXES		Pages
Annexe 1. Liste des experts qui ont examiné le texte préliminaire . . . . .		269
Annexe 2. Facteurs de conversion . . . . .		271
Annexe 3. Mesure des débits . . . . .		273
Annexe 4. Prélèvement des échantillons d'eau . . . . .		284
Annexe 5. Construction d'un puits par creusement manuel . . . . .		290
Annexe 6. Exemple de renseignements concernant une pompe à main . . . . .		310
Annexe 7. Construction de petits barrages . . . . .		311
Annexe 8. Exemples d'états financiers pour les petits réseaux de distribution d'eau . . . . .		325
Annexe 9. Suggestions d'ordre pratique concernant l'exploitation et l'entretien des petits réseaux de distribution d'eau en milieu rural . . . . .		327
Choix bibliographique . . . . .		345
Index . . . . .		349

---

## FIGURES

	Pages
1. Les cinq causes principales de décès dans certains pays des Amériques en 1952	16
2. Matériel simple de prospection	42
3. Nécessaire portatif pour l'analyse de l'eau	58
4. Formations géologiques	65
5. Formation et distribution des eaux souterraines	66
6. Comparaison entre les eaux souterraines libres et captives	67
7. Puits peu profond dans la zone des eaux libres	68
8. Puits de prélèvement dans une nappe captive	69
9. Types de cuillers et de bennes d'extraction.	72
10. Méthodes hydrauliques d'exploration	73
11. Méthodes d'exploration par forage	76
12. Cuvelage : coupe de la première section	80
13. Puits ordinaire avec revêtement et plate-forme de protection	82
14. Puits ordinaire avec revêtement en boisseaux de béton ou d'argile	84
15. Puits ordinaire reconstruit avec dalle enfouie.	85
16. Puits ordinaire à revêtement descendant au fur et à mesure de l'excavation.	86
17. Puits amazonien	88
18. Puits amazonien : détail de la grille	89
19. Puits de grand diamètre avec drains perforés horizontaux	91
20. Puits foncé avec tube, cylindre et plate-forme protectrice	92
21. Pointes de captage	93
22. Série de pointes de captage	94
23. Forage d'un puits tubé, par injection d'eau	99
24. Pose d'un cuvelage de grand diamètre par injection d'eau (I)	101
25. Pose d'un cuvelage de grand diamètre par injection d'eau (II)	102
26. Instruments de forage.	105
27. Puits foré, avec cuvelage et plate-forme protectrice en béton	106
28. Chèvre mobile	110
29. Galerie d'infiltration	111
30. Galerie d'infiltration au voisinage d'un cours d'eau	111
31. Type de galerie d'infiltration utilisée en Méditerranée orientale et en Afrique du Nord	112
32. Amélioration d'un puits existant	115
33. Source convenablement protégée (I)	120
34. Source convenablement protégée (II)	120
35. Chambre de captage pour l'alimentation d'une ville	121
36. Distribution de la pollution bactérienne et chimique du sol, et migrations maximums	123
37. Dispositif de détermination du rabattement	127
38. Pompe aspirante et foulante élémentaire, à simple effet	133
39. Fonctionnement d'une pompe volumétrique	136
40. Souplesse d'utilisation de la pompe à main	137
41. Cylindres et soupapes de pompe	138
42. Pompe volumétrique à double effet	139
43. Pompe à main semi-rotative	140
44. Puits d'extraction par treuil et seau (I)	141
45. Puits d'extraction par treuil et seau (II)	142

	Pages
46. Elévateur à chaîne sans fin munie de godets . . . . .	143
47. Elévateur à bande multicellulaire . . . . .	143
48. Pompes centrifuges : à couronne directrice (I); à volute (II) . . . . .	144
49. Pompes centrifuges : pompe directement accouplée au moteur (I); pompe entraînée par courroie (II) . . . . .	145
50. Hydro-éjecteur . . . . .	146
51. Hydro-éjecteur : schéma de l'installation . . . . .	146
52. Coupe d'une turbo-pompe pour puits profond . . . . .	147
53. Courbes caractéristiques de turbo-pompes pour puits profond . . . . .	149
54. Influence des aubes et des dimensions des ouïes sur les caractéristiques de fonctionnement et le débit des pompes centrifuges . . . . .	153
55. Influence des conditions d'exploitation sur le débit . . . . .	154
56. Turbo-pompe pour puits profond: moteur électrique (I); accouplement direct par engrenage d'angle (II) . . . . .	155
57. Turbo-pompe pour puits profond : accouplement direct par courroie (I); accouplement par courroie et engrenage d'angle (II) . . . . .	156
58. Eléments principaux d'une pompe à injection d'air . . . . .	157
59. Béliet hydraulique . . . . .	159
60. Eolienne . . . . .	164
61. Pompe à balancier ou à éolienne bien conçue, à corps de pompe situé au-dessus du sol. . . . .	165
62. Pylône d'éolienne, pompe et puits . . . . .	166
63. Schéma d'installation type d'une pompe avec raccord en té et refoulement souterrain au-dessous du niveau de gel . . . . .	168
64. Citerne avec filtre à sable (pompe facultative) . . . . .	174
65. Petite structure de captage. . . . .	177
66. Profil d'une canalisation depuis la source jusqu'au réseau de distribution . . . . .	180
67. Sortie d'eau filtrée . . . . .	189
68. Appareil doseur d'hypochlorite . . . . .	193
69. Appareil doseur d'hypochlorite . . . . .	194
70. Filtre Berkefeld . . . . .	202
71. Adoucisseur à manœuvre manuelle . . . . .	205
72. Réservoirs de distribution : capacité théorique requise . . . . .	209
73. Réservoirs implantés au niveau du sol . . . . .	212
74. Réservoirs surélevés . . . . .	215
75. Jauge de niveau pour réservoir surélevé . . . . .	216
76. Réseaux de distribution . . . . .	221
77. Levé topographique de la commune et de ses environs . . . . .	224
78. Plan général du réseau . . . . .	225
79. Modèle de fontaine publique . . . . .	231
80. Installation à réservoir de surpression . . . . .	235
81. Barres d'aplomb . . . . .	292
82. Matériel de construction locale. . . . .	294
83. Eléments de caissonnage et de coffrage . . . . .	300
84. Structure de forage (type G) utilisée en Nigéria du Nord . . . . .	305
85. Petit barrage en terre . . . . .	312

## Introduction

---

*Il est certes difficile d'évaluer exactement toute l'importance du rôle joué par l'eau dans l'ascension pénible de l'homme vers la civilisation. Mais il est certain que sans eau il n'y aurait pas de vie sur terre et que, faute d'eau bactériologiquement pure en quantités suffisantes, les progrès humains sont extraordinairement ralentis. Bien qu'à ce sujet aucun calcul précis ne soit possible, il est indubitable que les maladies, mortelles ou non, transmises par l'eau font perdre chaque année des milliards d'homme-jours de travail. Et les régions les moins aptes à faire face à de telles pertes économiques sont malheureusement les plus menacées.*

*C'est aux gouvernements et, plus particulièrement, à leurs services sanitaires qu'il appartient de réduire ces pertes incalculables. La présente monographie a donc pour objet de venir en aide au personnel qui est chargé de cette tâche. Parmi les membres de ce personnel qu'elle intéresse au premier chef figurent les administrateurs des services de santé publique, les médecins de la santé publique, les ingénieurs civils ou sanitaires des services de santé publique et les hygiénistes.*

*Dans un article traitant de la planification à long terme des services de distribution d'eau aux Etats-Unis, le Dr Abel Wolman, de l'Université Johns Hopkins, de Baltimore, écrivait: « La distribution satisfaisante de l'eau, sans dépenses excessives, est un objectif accessible. S'il n'a pas encore été atteint, c'est uniquement parce que les spécialistes de la question n'ont pas jugé bon de le définir, de préciser les principes à observer pour y parvenir, de concevoir la structure administrative et les procédés de gestion nécessaires, ni d'établir les bases d'un sage régime fiscal capable d'assurer la réussite du projet ». <sup>50</sup> Les auteurs de la présente monographie se sont proposé d'étudier tous ces éléments dans leurs rapports avec l'établissement de services pour les zones rurales et les petites collectivités. Ils se sont efforcés d'examiner les problèmes de l'alimentation en eau des milieux ruraux de façon claire et réaliste, et d'éviter les concepts imprécis actuellement inapplicables dans la plupart des régions sous-développées. D'autre part, ils ont essayé de décrire les installations minimums indispensables aux petites collectivités et aux ménages pris individuellement pour parvenir aux objectifs essentiels — santé individuelle et santé publique — des programmes d'approvisionnement en eau.*

*En ce qui concerne les programmes d'approvisionnement en eau, l'action la plus importante est peut-être leur lancement. Dans les pays où l'on a pu passer du bureau d'études au chantier, la réalisation du programme a invariablement progressé; il en est le plus souvent résulté la création d'organismes gouvernementaux chargés de diriger les travaux. Il importe donc au plus haut point de prendre un bon départ. Les auteurs de la présente monographie ont essayé de jeter un regard critique sur la plupart des facteurs administratifs et techniques qui contribuent au succès des programmes. Mais ils ne pouvaient pas, dans une monographie restreinte, insérer tous les renseignements dont ils disposaient concernant les multiples aspects du sujet. Dans l'obligation où ils se trouvaient d'omettre de nombreux détails d'information sur bien des questions, ils ont inséré des références bibliographiques suffisantes pour permettre aux agents sanitaires de se procurer les renseignements détaillés qui leur sont nécessaires et aux ingénieurs civils ou sanitaires de trouver les données dont ils ont besoin pour concevoir des projets d'adduction d'eau.*

*Les idées présentées dans la présente monographie sont nées d'une expérience acquise en de nombreux points du globe. Elles reposent sur la ferme conviction des auteurs que:*

*1) dans la plupart des bourgades et villages ruraux, on peut obtenir plus de bienfaits sanitaires en consacrant les fonds disponibles à un programme d'approvisionnement en eau qu'en les dépensant de toute autre façon;*

*2) la santé publique ne bénéficie vraiment que des réseaux qui assurent d'une manière commode pour la population la distribution, en quantités suffisantes, d'une eau de qualité satisfaisante;*

*3) l'ingénieur sanitaire est appelé à être l'élément-clé de tout programme d'approvisionnement en eau;*

*4) les services sanitaires doivent s'intéresser activement au lancement des programmes et participer largement à l'exécution et à la gestion des réseaux d'adduction.*

*Il faut espérer que le présent document, à côté des monographies N° 31 et N° 39, intitulées l'une Compostage et assainissement, l'autre Evacuation des excréta dans les zones rurales et les petites agglomérations, constituera un nouveau maillon dans la chaîne des efforts que fait l'Organisation mondiale de la Santé pour stimuler la réalisation de programmes d'assainissement à l'échelon local parmi les Etats Membres.*

*L'entreprise remonte à plusieurs années. Un texte préliminaire portant sur certains aspects de l'approvisionnement rural en eau fut d'abord établi par M. E. G. Wagner (consultant à court terme de l'OMS) et publié en 1955 sous forme de document ronéotypé. Il fut envoyé pour avis et suggestions à quarante experts dans différentes parties du monde, et les trente-huit réponses formulées furent d'un grand secours dans le remaniement et la révision*

*du texte primitif. L'Organisation mondiale de la Santé tient à exprimer sa gratitude aux experts (dont la liste figure à l'annexe 1, page 269) qui ont bien voulu examiner ce texte et formuler des commentaires. Elle remercie de même sincèrement le Serviço Especial de Saúde Pública du Brésil et l'Institute of Inter-American Affairs de leurs conseils expérimentés et de leurs critiques franches et constructives.*

---