



n° 8481

QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU D'ADDUCTION PUBLIQUE ET TROUBLES DE SANTE

Approche épidémiologique en Meurthe-et-Moselle

THÈSE

présentée en vue de l'obtention du diplôme de Docteur de Troisième Cycle
en Sciences Pharmaceutiques

par

Jean-François COLLIN

né le 4 Mai 1951 à NANCY

Pharmacien

Assistant à la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nancy

Soutenu le 29 Juin 1981

COMMISSION D'EXAMEN

Président : **Mlle GIRARD**, Professeur

Membres : **M. SCHWARTZBROD**, Professeur

M. FOLIGUET, Professeur

M. BLOCK, Professeur

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
1ère PARTIE	
Epidémies d'origine hydrique et critères de contrôle de la qualité microbiologique de l'eau de distribution publique	3
CHAPITRE I	
Epidémies d'origine hydrique	4
I - Epidémies à l'étranger	5
II - Epidémie en France.....	8
II - 1 - Epidémies de gastro-entérite aiguë	9
II - 2 - Epidémies d'hépatite virale	13
II - 3 - Epidémies de shigellose	14
II - 4 - Epidémies de typhoïde	15
II - 5 - Epidémie de méningite lymphocytaire	15
II - 6 - Epidémie de gastro-entérite à staphylocoques	16
CHAPITRE II	
Critères du contrôle de la qualité microbiologique de l'eau de distribution publique	17
I - Microorganismes pathogènes et leurs indicateurs	17
I - 1 - Microorganismes pathogènes	17
I - 2 - Microorganismes indicateurs	23
I - 2 - 1 Bactéries coliformes	24
I - 2 - 2 Streptocoques fécaux	26
I - 2 - 3 <i>Clostridium</i> sulfitoréducteurs	27
II - Normes bactériologiques applicables à l'eau de boisson	28
II - 1 Normes françaises	28
II - 2 Normes internationales	29
II - 3 Directive européenne	32
III - Analyse et discussion des normes	32
III - 1 Analyse	32
III - 2 Discussion	36
III - 2 - 1 Discussion des facteurs inhérents à l'eau	36
III - 2 - 2 Discussion des facteurs inhérents au consommateur	42
2ème PARTIE	
Étude menée en Meurthe et Moselle	45
CHAPITRE I	
Matériel et méthodes	46
I - Qualité bactériologique de l'eau - Secteur géographique de l'étude épidémiologique	46
I - 1 Qualité bactériologique de l'eau	47

I - 2 Secteur géographique de l'étude épidémiologique	47
II - Indicateurs de santé	48
II - 1 Maladies infectieuses soumises à déclaration obligatoire	52
II - 2 Consommation médicamenteuse	52
II - 3 Absentéisme scolaire	52
II - 4 Gastro-entérites épidémiques	53
III - Réseau de surveillance	55
III - 1 Pré-enquête	55
III - 2 Surveillance prospective	55
III - 2 - 1 Surveillance de la qualité bactériologique de l'eau distribuée	56
III - 2 - 2 Auprès des médecins	56
III - 2 - 3 Auprès des pharmaciens	56
III - 2 - 4 Auprès des instituteurs	56
III - 2 - 5 Réseau d'alerte	57

CHAPITRE II

Résultats	58
I - Qualité bactériologique de l'eau de distribution publique	58
I - 1 Meurthe et Moselle	58
I - 2 Autres départements lorrains	59
II - Enquête épidémiologique	63
II - 1 Qualité bactériologique de l'eau dans les zones d'enquête	63
II - 1 - 1 Qualité bactériologique de l'eau dans la zone témoin	63
II - 1 - 2 Qualité bactériologique de l'eau dans la zone contaminée	65
II - 2 Pré-enquête	69
II - 3 Surveillance prospective	71
II - 3 - 1 Maladies infectieuses soumises à déclaration obligatoire	72
II - 3 - 2 Consommation médicamenteuse	72
II - 3 - 2 - 1 Consommation	72
II - 3 - 2 - 2 Interprétation des résultats	77
II - 3 - 3 Absentéisme scolaire pour troubles gastro-intestinaux	81
II - 3 - 3 - 1 Entre les différentes classes d'une même école	81
II - 3 - 3 - 2 Entre les différentes écoles d'une même zone	83
II - 3 - 3 - 3 Entre les deux zones d'étude	84
II - 3 - 3 - 4 Interprétation des résultats	89
II - 3 - 4 Gastro-entérites épidémiques	92
II - 3 - 4 - 1 Lexy	93
II - 3 - 4 - 2 Briey	93
II - 3 - 4 - 2 - 1 Causes	95
II - 3 - 4 - 2 - 2 Incidence sur la santé de la collectivité	95
II - 3 - 4 - 3 Mercy le Bas	97
II - 3 - 4 - 4 Syndicat de Blainville-Damelevières et Haussonville	99

CHAPITRE III

Discussion	105
I - Qualité bactériologique de l'eau de distribution publique	105
II - Incidence de la qualité de l'eau sur la santé	107
II - 1 Maladies infectieuses soumises à déclaration obligatoire	108

II - 2 Consommation médicamenteuse	108
II - 3 Absentéisme scolaire pour troubles gastro-intestinaux	109
II - 4 Gastro-entérites épidémiques	110
CHAPITRE IV	
Réflexions - Propositions	115
I - Réflexions	115
II - Propositions	117
II - 1 Amélioration et surveillance de la qualité de l'eau	117
II - 2 Sensibilisation et formation des personnels de santé	119
II - 3 Développement d'une coordination des actions de santé	120
II - 3 - 1 Structure à vocation technique	120
II - 3 - 2 Structure à vocation épidémiologique	121
II - 4 Perspectives de recherche	122
II - 4 - 1 Qualité de l'eau	122
II - 4 - 2 Santé	123
II - 4 - 3 Zone géographique de l'étude	123
II - 4 - 4 Recueil des données	124
II - 4 - 5 Résultats	124
CONCLUSION	126
BIBLIOGRAPHIE	128
ANNEXES	

INTRODUCTION

Dans les pays industrialisés et en particulier en France, la consommation d'eau n'est plus ressentie comme un facteur de risque important dans la transmission de germes pathogènes pour l'homme. En effet, les progrès réalisés au cours des dernières décennies en matière de production, distribution et surveillance de l'eau potable ont abaissé la morbidité infectieuse en dessous d'un seuil difficile à percevoir et à évaluer. Ainsi en prenant l'exemple des typhoïdes dont la transmission hydrique est classique, il est à noter que 22 478 cas ont été déclarés en France en 1949 et 942 seulement en 1979 (167). Cette évolution serait en partie expliquée par la généralisation des adductions d'eau (139).

Par ailleurs, l'eau ne représente qu'une des diverses voies de transmission des agents pathogènes, dont l'importance relative est faible. Entre 1946 et 1960, seuls 1 à 4 % des cas de typhoïdes aux U.S.A. auraient eu une origine hydrique. (208). Selon les auteurs, l'eau d'alimentation ne serait responsable que de 8 % (4), de 1 %, voir de 0,2 à 0,3 % (53-143) des hépatites virales, il en est de même pour les salmonelloses et les shigelloses (206).

Cependant malgré les améliorations constatées, l'eau de distribution publique révèle de temps à autres la présence de germes pathogènes. En plus des bactéries de contamination fécale classiquement décrites dans les eaux d'alimentation polluées à savoir *Salmonella* (186-7-177), *Shigella* (50), *Klebsiella* (164), d'autres germes ont été mis en évidence plus récemment comme *E. coli* enteropathogène (47-168), *Yersinia enterocolitica* (89-168), *Pseudomonas aeruginosa* (1-87-6-158-107), *Mycobacteri kansasii* (63), *Campylobacter gastroenteridis* (51). Depuis COIN et AL. (38) et FOLIGUET (71), de nombreux auteurs ont isolé des virus dans les eaux d'alimentation. Par ailleurs, principalement aux USA, il a été retrouvé des kystes de *Giardia*. (96)

Dans certaines circonstances, la circulation de ces germes pathogènes dans les eaux d'adduction publique se manifeste par l'apparition de maladies à caractère épidémique.

Les informations les plus documentées sur de telles épidémies proviennent des organismes officiels aux USA ; le Center for Disease Control (CDC) et l'Environmental Protection Agency (EPA). Ils ont recensé entre 1971 et 1977 aux USA, 192 épidémies d'origine hydrique ayant provoqué 36 757 malades et 2 morts (49). Il est à noter que le nombre annuel des épidémies observées a plus que triplé en quelques années : de 10 par an, en moyenne entre

1951 et 1955, il est passé à 36 pour les années 1976 à 1979 (117).

En France de telles informations sur la morbidité d'origine hydrique ne sont pas systématiquement collectées et seuls quelques épisodes aigus sont connus des autorités sanitaires. De ce fait, la réalité épidémiologique des maladies infectieuses liées à l'eau est difficile à cerner. Cette situation a inspiré notre travail qui comprendra deux parties :

- Dans la première partie seront recensées les épidémies d'origine hydrique survenues à l'étranger comme en France. Les critères et fondements du contrôle de la qualité microbiologique de l'eau d'alimentation seront ensuite rappelés et discutés, afin d'expliquer la survenue d'accidents malgré les contrôles.

- La deuxième partie, expérimentale, concernera l'étude épidémiologique prospective. Il sera dressé un bilan de la qualité bactériologique de l'eau distribuée en Meurthe et Moselle entre 1976 et 1978. A partir de celui-ci deux zones géographiques seront déterminées, l'une dite contaminée distribuant une eau impropre à la consommation, l'autre, témoin, distribuant une eau conforme aux normes bactériologiques. Grâce aux médecins, pharmaciens et instituteurs de ces deux zones, il sera tenté une mesure des troubles de santé d'origine hydrique au moyen de quatre indicateurs de morbidité.

CONCLUSION

Les objectifs que nous nous étions fixé pour cette étude étaient les suivants :

- dresser un bilan de la qualité bactériologique de l'eau de distribution publique en Meurthe et Moselle.
- recenser les épidémies d'origine hydrique en France.
- mesurer les effets de la consommation d'une eau qui n'est pas conforme aux normes bactériologiques sur la santé d'une population exposée.

Il a été déterminé deux zones géographiques, l'une dite contaminée distribuant une eau impropre à la consommation, l'autre, témoin distribuant une eau conforme aux normes bactériologiques. Grâce aux médecins, pharmaciens et instituteurs de ces deux zones, il a été tenté une observation des troubles de santé d'origine hydrique.

L'analyse des résultats permet de dégager les conclusions suivantes :

1) La qualité bactériologique de l'eau d'adduction publique demeure un objectif à atteindre. Près d'un quart des communes de Meurthe et Moselle distribuent une eau de mauvaise qualité ou de qualité variable. Il s'agit essentiellement de communes rurales alimentées par des eaux de sources qui ne subissent pas de traitement de désinfection. La situation est similaire dans d'autres départements, en particulier les départements lorrains.

2) Cette qualité bactériologique se traduit, à certains moments, par l'émergence de manifestations épidémiques. Ainsi 33 accidents d'origine hydrique ont été recensés en France entre 1972 et 1980, ils ont atteint plus de 9 000 personnes. Il est à noter que pour 55 % des accidents l'agent étiologique n'a pas été déterminé. Pour les autres, viennent ensuite dans l'ordre de fréquence, les épidémies d'hépatite virale, de shigellose, de typhoïde, de méningite lymphocytaire. Parmi ces épisodes, cinq se sont déroulés en Meurthe et Moselle entre 1979 et 1980 provoquant plus de 1 000 cas de gastro-entérite. Ils sont dus à des déficiences de traitement de l'eau.

3) L'étude épidémiologique prospective mise en place est insuffisante pour déterminer avec précision l'incidence de la qualité de l'eau sur la santé des consommateurs. Cependant, de cette approche méthodologique comparant plusieurs indicateurs de santé, il ressort que :

- les déclarations des maladies infectieuses ne sont pas faites
- l'évolution de la consommation médicamenteuse permet de situer la date, la durée et l'ampleur d'une épidémie.
- l'étude des troubles digestifs en milieu scolaire donne des indications intéressantes qu'il conviendrait d'affiner et de vérifier. Ainsi le taux d'absentéisme pour troubles digestifs apparaît deux fois plus important dans la zone contaminée que dans la zone témoin.
- les épidémies de gastro-entérite d'origine hydrique n'ont été détectées que grâce à une surveillance renforcée.

De ce constat, il résulte que les effets exacts de la qualité de l'eau sur la santé sont inconnus mais très certainement sous estimés. Aussi, afin de mieux connaître les affections d'origine hydrique pour en réduire l'incidence, nous suggérons de développer ce que nous avons entrepris en Meurthe et Moselle, à savoir :

- favoriser des collaborations entre les responsables de la qualité de l'eau et les professionnels de la santé,
- poursuivre la formation des employés des services des eaux aux techniques de traitement et celle des professionnels de la santé aux méthodes épidémiologiques,
- mettre en place des équipes à vocation épidémiologique chargées de coordonner les enquêtes lors de manifestations épidémiques ou d'épisodes de contamination des réseaux,
- mettre en place des équipes à vocation technique chargées d'aider les communes à résoudre les problèmes de distribution d'eau,
- enfin, mener des études épidémiologiques prospectives précises pour mesurer l'impact réel de la qualité microbiologique de l'eau sur la santé.