



11027 RM

Lyonnaise des eaux

Laboratoire Central

38, rue du Président Wilson
78230 Le Pecq
Tél. (3) 976 64-10
Télex 696 287 F

Le Pecq, le 6 Septembre 1985

Réf. M165/RT/MB

**ETUDE DE LA QUALITE DE L'EAU DANS LE RESEAU DE METZ
INDICE D'UN NETTOYAGE DE CONDUITE**

**ETUDE ENTREPRISE PAR LA SOCIETE MOSELLANE
DES EAUX AVEC LA COLLABORATION FINANCIERE
DE L'AGENCE FINANCIERE DE BASSIN RHIN-MEUSE**

**M. RIZET
Laboratoire Central
de la Lyonnaise des
Eaux**



ETUDE DE LA QUALITE DE L'EAU DANS LE RESEAU DE METZ

INCIDENCE D'UN NETTOYAGE DE CONDUITE

I.0 INTRODUCTION

Depuis le début du 20ème siècle, les responsables de l'hygiène publique et de la gestion des eaux ainsi que les spécialistes du traitement et de la distribution des eaux, ont été amenés à s'associer pour résoudre les problèmes qualitatifs de plus en plus nombreux posés par l'eau de consommation.

Ces problèmes résultent de la dégradation progressive de la qualité des ressources tant superficielles que souterraines. La prise de conscience de leur importance pour la santé humaine s'est faite grâce aux progrès des connaissances en toxicité chronique. Leur mise en évidence a été facilitée par l'amélioration des techniques analytiques.

Les progrès accomplis au cours de ces dernières décennies concernent essentiellement le traitement des eaux. L'objectif prioritaire est fixé la "potabilité" des eaux à la sortie de la filière de traitement. Au niveau des éléments traces, suspects ou responsables d'intoxication chronique, l'optimisation des filières de traitement, n'est pas totalement résolue. Toutefois, les réactions d'adsorption réalisées avec les réactifs actuellement connus, permettent d'éliminer la grande majorité des polluants identifiés. Au niveau du traitement, les études en cours ont actuellement pour objet leur optimisation de façon à réduire leur coût et permettre leur mise en oeuvre dans des stations de petite ou moyenne capacité.

Donc au niveau des traitements mêmes, si les moyens de potabiliser l'eau sont connus, appliqués dans les grosses unités, il reste encore leur adaptation aux petites unités, touchées par des micropolluants d'origine industrielle ou agricole, solvants chlorés, pesticides notamment.

Si un gros effort de recherche et d'investissement a été consenti au niveau du traitement, par contre, les investigations menées sur l'évolution de la qualité de l'eau en cours de distribution sont beaucoup plus récentes.

Les travaux consacrés à ce sujet concernent l'évolution physico chimique et biologique des eaux en cours de transit (RIZET M. et Al. 1984) (MALLEVIALLE J. et Al. 1984) avec une attention particulière aux problèmes de corrosion (AINSWORTH R.G. et Al 1978) et de développement de micro organismes adaptés aux conditions réunies dans les réseaux de distribution (RIZET M. 1984) (BOURBIGOT et Al 1984) Ces études ne sont pas faciles et se heurtent à une première difficulté au niveau de la représentativité de l'échantillonnage (El SHAARAUR A.H. 1984) La circulation de l'eau dans un réseau de distribution obéit à un ensemble complexe de phénomènes hydrauliques dus aux mélanges des eaux, aux différences de diamètre, de pression, de débit, de rugosité ou de nature des conduites. De plus, il est souvent difficile de s'affranchir des branchements et des réseaux internes de natures et de régimes différents.

Malgré ces handicaps, les observations recueillies sur le réseau de METZ par suite de remarques spontanées des consommateurs concernant des problèmes ponctuels de goûts, de couleur et de présence de crevettes d'eau douce, ont amené le distributeur d'eau avec l'aide financière de l'Agence de Bassin, à entreprendre le nettoyage de certains tronçons de conduite avec la surveillance analytique des résultats obtenus sur la qualité de l'eau distribuée par le Laboratoire Central de la Lyonnaise des Eaux.

II.0 MATERIEL ET METHODES

Deux secteurs de distribution du réseau de la ville de METZ ont été retenus pour cette étude. Un secteur desservi par l'Usine de Saint Eloy, un secteur desservi par l'Usine de Moulins. La première usine traite des eaux d'origine souterraine tandis que l'usine de Moulins est alimentée par les eaux de surface du Rupt de Mad, stockée dans le bassin de la Madine.

II.1 Description du réseau (Fig. 1)

Le réseau d'eau potable géré par la Société Mosellane des Eaux, comprend 645 kilomètres environ de canalisations ; ces canalisations sont principalement en fonte (fonte grise à l'origine, fonte ductile

maintenant) et leur diamètre varie de 60 à 1 100 millimètres.

En dérivation sur ce réseau, les branchements d'abonnés sont au nombre de 23 000 environ ; ils sont actuellement réalisés en polyéthylène haute densité jusqu'au diamètre 40 millimètres, en fonte au delà ; parmi les branchements existants, beaucoup sont en acier galvanisé.

La population ainsi desservie est de l'ordre de 200 000 habitants.

II.1.1 Production -

La capacité de production des usines du service est de l'ordre de 120 000 m³/j en période de basses eaux dont 90 000 m³/j pour la seule usine de MOULINS. Les moyens de production se répartissent :

- au Sud Ouest pour la plus grosse part, avec :

. L'usine de MOULINS (90 000 m³/j) ; l'eau traitée est celle du Rupt de Mad, affluent de la Moselle, l'eau disponible à la sortie est refoulée sur le réseau par une conduite diamètre 900 mm et une conduite diamètre 600 mm.

. L'usine Sud (8 000 m³/j) : l'eau est prise dans la nappe alluviale et est refoulée vers l'usine de MOULINS où elle est mélangée avec l'eau issue de cette usine.

- au Nord :

. L'usine de HAUCONCOURT (10 000 m³/j)

. L'usine de SAINT REMY (1 200 m³/j)

. L'usine de SAINT ELOY (8 000 m³/j)

Ces 3 usines captent et refoulent l'eau de la nappe alluviale.

- à l'Ouest :

. Sources de GORZE (3 000 m³/j en étiage, 10 000 m³/j en période de hautes eaux)

. Sources de LORRY (400 m³/j en étiage, 800 m³/j en période de hautes eaux

L'ADDUCTION DU RUPT mise en service en 1970, est la plus importante des installations de production du service.

Cette adduction correspond au traitement de l'eau du Rupt de Mad, affluent de la Moselle. L'eau captée à ARNAVILLE à 15km de METZ, est préchlorée à JOUY AUX ARCHES à 4km de METZ avant d'être définitivement traitée à MOULINS, aux portes de METZ.

Le Rupt de Mad prend sa source dans les côtes de Meuse ; il rejoint la Moselle à ARNAVILLE en amont de METZ. L'eau du Rupt de Mad est de bien meilleure qualité que les eaux de la Moselle ou de la Seille qui traversent METZ d'où son choix plutôt que ces dernières pour l'alimentation en eau potable de METZ et des environs. Par contre, son débit est nettement insuffisant en période de basses eaux d'où la nécessité de prévoir un ouvrage de régulation du débit de cette rivière : une retenue d'eau (lac de Madine) fut créée à NONSARD (à 60km de METZ) sur la Madine, affluent du Rupt de Mad ; l'ouverture de vannes en aval de la retenue permet de compléter chaque fois que nécessaire le débit du Rupt de Mad.

Le lac de MADINE possède une capacité de stockage de 35 millions de m³ pour une superficie de 1 100 hectares.

Le barrage d'ARNAVILLE construit sur le Rupt de Mad, permet une retenue de 330 000 m³ pour une superficie de 25 hectares. Cette retenue a pour but d'assurer une prise d'eau satisfaisante et une prédécantation des matières en suspension.

L'usine de MOULINS comprend :

- 2 décanteurs de type Pulsator
- 2 batteries de filtre à sable de type Aquazur
- 1 ozonation
- 1 chloration suivie de 2 bâches de stockage de 1500 m³ chacune

Le départ de l'eau traitée de MOULINS se fait par refoulement vers le réservoir du Haut de Wacon par une canalisation diamètre 900mm et vers le réservoir de Haute Bévoye par une canalisation diamètre 600mm.

La persistance nouvelle du chlore libre en conséquence du nettoyage est limitée aux points 4 et 5. Sur le reste du réseau, la situation reste inchangée, c'est à dire, résiduel en 6, 7 et 8, absence de résiduel en bout de conduite (9 et 10).

Les bactéries restent en concentrations faibles sur tous les points sauf à l'extrémité de la conduite diamètre 350 de Magny, conformément à la situation antérieure.

VI.0 CONCLUSION GENERALE

En moyenne, la qualité de l'eau distribuée sur le réseau est satisfaisante tant au point de vue organoleptique (goût, turbidité) qu'au point de vue chimique (fer, manganèse, nitrates) et biologiques.

Le chlore est cependant indispensable en permanence pour juguler les proliférations bactériennes sur le réseau alimenté en eaux superficielles, les concentrations bien que faibles en azote, phosphore et carbone dissous et particulaire suffiraient en l'absence de désinfectant à supporter de tels développements.

L'évolution observée en cours de distribution touche essentiellement la disparition du désinfectant résiduel accompagné simultanément du développement de bactéries mesophiles revivifiables à 20°C. Les algues franchissant la barrière du traitement sont de petites tailles. Les espèces varient avec la saison. Les Diatomées (Cyclotella, Achmanthes) de printemps et d'automne subsistent plus longtemps dans le réseau que les chlorophycées (chlamydomonas) de période estivale.

L'impact des nettoyages sur les réseaux est matérialisé par la masse d'hydroxyde ferrique sous forme de pustules plus ou moins brisés qui sont expulsés lors des nettoyages.

Sur le plan de la qualité de l'eau normalement transitée, prélevée sans turbulence particulière, le traitement se traduit par une augmentation de la turbidité dans les semaines qui suivent le nettoyage accompagnée ou non de relargage de fer suivant les secteurs considérés. On observe sur les conduites principales une avancée fugace du front de désinfectant (2 mois environ) accompagnée d'une diminution des populations bactériennes saprophytes. On a pu constater également un certain contrôle des champignons inférieurs avec ou sans goûts associés.

On doit souligner au terme d'une telle étude, les difficultés de sa mise en oeuvre.

- De nombreux impératifs prioritaires d'exploitation perturbent l'ordonnance de l'étude en retardant les interventions et rompant ainsi la simultanéité des opérations programmées, d'où des difficultés accrues d'interprétation des résultats.
- Une conduite de distribution est un espace obscur et fermé dont l'examen est malaisé. On ne peut juger de son état ou de son évolution que par la qualité des eaux qu'elle véhicule. Celles-ci changent avec la saison et les réactions eaux/conduites sont directement soumises aux variations de temps de séjour, de vitesse et de turbulence. Le protocole adopté au cours de cette étude a permis de mettre en évidence les fluctuations de la qualité de l'eau circulant dans des conditions habituelles "normales" de vitesse et de débit. Or, des perturbations dans la vitesse d'écoulement ou le sens de circulation sont inévitables (bornes à incendie, réparation de fuites...), c'est un autre sujet de vérifier quels sont les échanges eaux/conduites dans ces situations perturbées. Ce cas de figure est intégré dans "la qualité d'une eau distribuée", c'est souvent dans ces conditions que le particulier reçoit des dépôts ou des organismes qui dans des conditions habituelles restent adhérents à la paroi. Nous n'avons pas, dans cette étude, abordé cet aspect : impact des nettoyages dans les situations perturbées de distribution. Il s'agit là d'un autre volet, sans doute important, de l'impact des restaurations de conduite.