



23399 RM



APPLICATION DES RECOMMANDATIONS DE L'OMS (1992) A L'EAU PRODUITE ET DISTRIBUEE PAR LA COMMUNAUTE URBAINE DU GRAND NANCY

Programme d'Etudes et de Recherche 1996-1998
(convention du 29 mars 1996)



SOMMAIRE



RESUME

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE - LES SOUS-PRODUITS D'OXYDATION

I - RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE

I - 1. LES SOUS-PRODUITS DE CHLORATION

I- 1.1. Mécanisme de formation

I - 1.2. Généralités sur leurs méthodes d'analyse

I - 2. LES SOUS-PRODUITS D'OZONATION

I - 2.1. Mécanisme de formation

I - 2.2. Généralités sur leurs méthodes de dosage

II - RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

III - PRESENTATION DE L'ETUDE PROPREMENT DITE

III - 1. FILIERE DE TRAITEMENT DES EAUX POTABLES ETUDIEES

III - 2. METHODES D'ANALYSES UTILISEES

a. les sous-produits de chloration

b. les sous-produits de l'ozonation

IV - RESULTATS

IV - 1. SUIVI DES SOUS-PRODUITS D'OXYDATION A TRAVERS LA FILIERE PHYSICO-CHIMIQUE

IV - 1.1. Sous-produits de la chloration

a. composés à faible concentration

b. composés à concentrations plus importantes

IV - 1.2. Sous-produits d'ozonation

a. les aldéhydes

b. les bromates

IV - 2. SUIVI DES SOUS-PRODUITS D'OXYDATION A TRAVERS LES FILIERES BIOLOGIQUES

IV - 2.1. Sous-produits de la chloration

IV - 2.2. Sous-produits d'ozonation

a. cas des aldehydes

b. cas des bromates

CONCLUSION

ANNEXE - RESULTATS BRUTS

PAGE

1

4

4

5

5

7

7

7

11

12

13

13

15

16

19

20

20

20

21

21

23

23

24

26

26

27

27

29

30

<u>DEUXIEME PARTIE</u>	32
INTRODUCTION	32
I - RAPPEL DES REGLEMENTATIONS	32
II - DEROULEMENT DE L'ETUDE	34
II - 1. LISTE DES MOLECULES RECHERCHEES	34
II - 2. DESCRIPTION DES FILIERES DE TRAITEMENT ETUDIEES	34
II - 3. ORGANISATION DES PRELEVEMENTS	34
II - 3.1. Déclenchement de la première campagne	34
II - 3.2. Points de prélèvements	34
II - 4. METHODES ANALYTIQUES UTILISEES	35
III - RESULTATS	39
III - 1. SUIVI HEBDOMADAIRE DE L'ATRAZINE DANS L'EAU DE LA MOSELLE A MESSEIN A PARTIR DE DEBUT MAI 1997	39
III - 2. RESULTATS DU SUIVI DES PESTICIDES DANS LES FILIERES DE TRAITEMENT	40
CONCLUSION	41
ANNEXE	
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	42
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	43

RESUME

A travers le contrôle sanitaire d'une part et d'autres analyses réalisées dans le cadre d'une surveillance le dépassant largement et financées par elle-même, la Communauté Urbaine du Grand Nancy a pris conscience de l'influence de la filière de traitement sur la production des sous-produits d'oxydation. Aussi, il a été projeté de modifier la filière de traitement actuelle en s'orientant vers la suppression de la pré-chloration et l'utilisation de la filtration lente.

Des études ont déjà été réalisées sur la faisabilité de ce projet ; ce travail vient s'y ajouter. Il est principalement axé sur les sous-produits d'oxydation formés et retrouvés dans l'eau traitée et sur l'élimination des produits phytosanitaires susceptibles d'être présents dans l'eau brute.

Son but est de vérifier si l'eau produite par la filière physico-chimique et la filière biologique prévue respecte et respectera les Directives de l'OMS (1992) en matière de potabilité d'eau, la réglementation française (Décret 89-3) et le projet de Directive européenne.

les filières étudiées sont :

. une filière physico-chimique (usine Ed. Imbeaux) avec les étapes suivantes : pré-chloration, filtration sur sable (10 à 15 m/h), coagulation, floculation, décantation, ozonation, filtration sur CAG, post-chloration et,

. deux filières biologiques (pilotes Messein) avec : filtration lente sur sable (0,17 m/h), ozonation, filtration sur CAG, post-chloration. L'une de ces filières est alimentée directement par l'eau de la Moselle comme la filière physico-chimique et la deuxième par l'eau d'une réserve dans laquelle l'eau de la Moselle séjourne 4 à 5 jours.

Cette étude a été réalisée en deux temps :

- tout d'abord, mise au point des méthodes analytiques pour le dosage de ces différents polluants,
- puis réalisation des campagnes d'analyses pour les sous-produits d'oxydation (7 campagnes) d'une part, et des produits phytosanitaires (4 campagnes) d'autre part.

. les sous-produits d'oxydation recherchés étaient les sous-produits de chloration (trihalomethanes, chloropropanones, haloacetonitriles, acides chloroacétiques, chloropicrine) et les sous-produits d'oxydation (aldéhydes et bromates).

Dans la filière physico-chimique, l'étape de pré-chloration est responsable essentiellement de la formation de THM (chloroforme principalement), d'acides chloroacétiques et d'un apport de bromates (présents dans l'hypochlorite de sodium utilisé). Si les acides chloroacétiques sont éliminés par passage de l'eau sur CAG, le chloroforme et les bromates sont très peu, voire pas retenus et se retrouvent dans l'eau traitée pouvant la rendre occasionnellement non conforme aux valeurs guides de la réglementation française ou aux valeurs paramétriques de la future réglementation européenne. La substitution de la pré-chloration par une filtration lente réduit considérablement ces risques.

Les produits phytosanitaires recherchés dans l'eau brute et à chaque étape des filières de traitement sont des produits figurant dans les Directives de l'OMS (1992) et dans les listes établies par des experts nationaux et régionaux.

Très peu de pesticides ont été retrouvés dans l'eau de la Moselle au cours des campagnes d'analyses (la pluviométrie a été particulièrement faible). La présence d'atrazine nous a permis de confirmer l'action efficace de l'ozonation suivie d'un passage sur CAG pour son élimination.

INTRODUCTION

Les nouvelles recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé passées en 1992 sont les bases des futures Directives européennes et du futur Décret français pour la qualité des eaux de distribution publique.

Ces nouvelles recommandations mettent l'accent sur la micropollution en général et plus particulièrement sur deux catégories de toxiques pouvant être présents dans les eaux de consommation humaine : il s'agit des sous-produits d'oxydation et des produits phytosanitaires.

La réglementation française actuelle (Décret 89/3) ne prévoit que la vérification de la concentration des Trihalométhanes (THM) comme sous-produits d'oxydation. Or, même si on se limite à la chloration, il existe d'autres sous-produits. Les THM semblent être les plus faciles à doser et ont parfois été considérés comme les sous-produits de chloration présents à la plus forte concentration. Ils servaient aussi d'indicateurs en ce qui concerne la formation de ces sous-produits.

Actuellement, on sait que ces sous-produits évoluent dans le réseau d'une part et d'autre part, les acides chloroacétiques (autres sous-produits) peuvent se former à des concentrations non négligeables par rapport aux THM.

Ces deux remarques ont conduit les Autorités sanitaires (OMS) à penser que le seul dosage des THM est insuffisant pour une surveillance sérieuse de la qualité de l'eau distribuée : elles donnent des valeurs guides pour d'autres sous-produits de chloration, tels que les acides chloroacétiques, les haloacétonitriles, l'hydrate de chloral, la chloropicrine.

D'autre part, si le chlore n'est pas le seul oxydant utilisé, il n'est pas le seul non plus à générer des sous-produits considérés comme plus ou moins toxiques. Aussi, dans ses nouvelles recommandations, l'OMS donne des valeurs guides pour les bromates, composés minéraux générés par une ozonation de l'eau en présence de bromures.

Une autre différence considérable entre le Décret de la réglementation française de 1989 et les nouvelles recommandations de l'OMS de 1992 concerne les produits phytosanitaires. Le Décret 89/3 donne quelques concentrations maximales admissibles (CMA) pour certains produits (Aldrine, Dieldrine, Heptachlor et Heptachlorepoxyde) et pour tous les autres composés la même CMA de 0,1 µg/l. Aucune indication n'est donnée sur les composés que les laboratoires doivent effectivement rechercher. Les nouvelles recommandations donnent une liste de pesticides assez importante avec des valeurs guides. Cette liste n'est certainement pas exhaustive mais va permettre aux laboratoires d'analyses d'orienter de façon judicieuse leurs recherches.

Ce flou de la réglementation française a d'ailleurs entraîné une mobilisation de différents experts de la santé, de l'agriculture, des laboratoires d'analyses. Différentes Commissions ont été créées et parmi elles le Comité de liaison "Eau-produits antiparasitaires" qui, en Mai 1994, a fait paraître les "listes nationales de substances actives phytosanitaires".

La Communauté Urbaine du Grand Nancy a toujours été très soucieuse de la qualité de l'eau distribuée dans l'agglomération. Le programme de surveillance dépasse largement le programme sanitaire (obligatoire).

Mais les sous-produits d'oxydation recherchés sont uniquement les THM, et les pesticides sont quelques pesticides organochlorés, organoazotés et organophosphorés.

Afin de diminuer la concentration en THM de l'eau distribuée, l'étape de préchloration de l'eau de Moselle va être supprimée. Une nouvelle filière de traitement va donc être aménagée. Auparavant, les performances de deux pilotes vont être suivies.

L'eau produite sera-t-elle conforme aux nouvelles Directives européennes ? (qui vont très probablement s'inspirer des nouvelles recommandations de l'OMS de 1992).

Le but de notre travail est tout d'abord de faire progresser la connaissance de la qualité de l'eau traitée, en matière de sous-produits d'oxydation et de produits phytosanitaires, par la filière physico-chimique Ed. Imbeaux et par les filières biologiques (pilotes de Messein MES₁ et MES₂).

C'est également de suivre la progression de ces différents micropolluants à travers les trois filières étudiées afin de mieux cerner les étapes ayant une influence sur leur concentration.

Si quelques-unes des molécules concernées étaient dosées en routine, la plupart ont nécessité pour cette étude des mises au point de méthodes analytiques. Cette étude s'est par conséquent déroulée en deux étapes :

1. la mise au point des méthodes analytiques,
2. les campagnes d'analyses proprement dites.

Ce rapport comprend deux parties :

- 1ère partie : les sous-produits d'oxydation,
2ème partie : les produits phytosanitaires.

Dans chaque partie, seront exposés :

- . des rappels bibliographiques,
- . la présentation de l'étude proprement dite avec la description des filières de traitement étudiées, la présentation des méthodes analytiques utilisées et les résultats obtenus lors des campagnes d'analyses,
- . la conclusion.

CONCLUSION GENERALE

Cette étude a été entreprise pour vérifier si l'eau de la Moselle subissant soit un traitement physico-chimique (avec étape de pré-chloration), soit un traitement biologique (avec une étape de filtration lente) donne une eau répondant aux critères de qualité en matière de sous-produits d'oxydation et de produits phytosanitaires aux réglementations suivantes :

- Recommandations de l'OMS de 1992,
- Projet de réglementation européen,
- Réglementation française actuelle (Décret 89-3).

Si on examine tout d'abord les résultats obtenus sur les sous-produits d'oxydation,

Alors que les filières biologiques produisent une eau qui contient en moyenne des sous-produits d'oxydation largement en dessous des CMA, VG ou valeurs paramétriques proposées par les différentes réglementations, cette sécurité n'existe pas si on considère les concentrations des sous-produits d'oxydation dans l'eau produite par la filière physico-chimique :

- le chloroforme peut dépasser les valeurs guides de la réglementation française,
- les bromates posent des problèmes si la future réglementation impose la valeur paramétrique de 10 µg/l,
- quant aux acides chloroacétiques, lorsque les campagnes d'analyses ont été réalisées, ils étaient complètement éliminés par le CAG. En sera-t-il de même pour un CAG plus ancien ?

Tous ces points sensibles peuvent être éliminés en supprimant la pré-chloration.

Au sujet de l'élimination des produits phytosanitaires par les trois filières de traitement, l'année 1997 n'a pas été "favorable" à une contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires, suite à des phénomènes de lessivage et de ruissellement. Aussi, très peu de molécules ont été détectées dans l'eau de la Moselle au cours des campagnes d'analyses et leurs concentrations étaient relativement faibles. Aussi, nous disposons de très peu d'éléments pour décrire l'efficacité des trois filières de traitement en cas de pollution de la Moselle par des produits phytosanitaires.

Nous pouvons cependant confirmer le rôle prédominant de l'ozonation suivi du passage de l'eau sur CAG pour l'élimination de ces composés.